

## Das Kopfskelet der Schildkröten

von

**Friedrich Siebenrock,**

*Custos-Adjunct am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.*

(Mit 6 Tafeln.)

Bei keiner Ordnung der Reptilien oder überhaupt der Wirbelthiere wurde in der Systematik so viel Rücksicht auf die anatomischen Merkmale genommen als bei den Schildkröten. Darin liegt wohl auch der Grund für die vielen osteologischen Abbildungen, die man hauptsächlich vom Kopfe derselben in der Literatur findet, so bei Wagler (60), Gray (32, 33), Anderson (1) und Boulenger (20). Diese Figuren sind grösstentheils so gehalten, dass bloss ihre Gesamtmform zur Geltung kommt, wie es eben die Systematik erfordert. Sie bieten daher keine genaueren Details dar, um für das anatomische Studium verwendet werden zu können.

Aber auch die Fachliteratur hat eine stattliche Zahl von grösseren und kleineren Abhandlungen über den Schädelbau der Schildkröten aufzuweisen, wie aus dem am Schlusse dieser Arbeit beigegebenen Verzeichnisse hervorgeht. Namentlich Baur hat viele Mittheilungen über die Osteologie des Schildkrötenschädels veröffentlicht, die uns manchen wichtigen Befund über den Bau desselben zukommen lassen.

Allein in den meisten Fällen wurde fast immer nur auf das Exterieur des Schildkrötenschädels Rücksicht genommen, und bloss wenige Autoren beschäftigten sich auch mit den inneren Theilen desselben, die bei den Schildkröten eine grosse Fülle von morphologischen Eigenthümlichkeiten dem Anatomen darbieten.

Hasse (36) hat in seiner ausgezeichneten Bearbeitung des Gehöres der Schildkröten wohl den knöchernen Bau des Recessus cavi tympani unserer einheimischen Schildkröten beschrieben, nicht aber das knöcherne Labyrinth, sondern er berief sich auf dessen anatomische Beschreibung von Scarpa (54).

Die vorliegende Abhandlung hat daher den Zweck, ausser der genauen vergleichenden Beschreibung des Schildkröten-schädels überhaupt, den Bau des knöchernen Gehöres und seiner Nachbartheile im Besonderen vorzuführen. Ausserdem werden die Gefäss- und Nervenbahnen, insoweit sie auf den Schädel Bezug nehmen, einer genauen Betrachtung unterzogen und durch beigegebene Figuren erläutert.

Speciell das knöcherne Gehör der Schildkröten zeigt wesentliche Unterschiede in seinem Baue, und die Untersuchungen lehren, dass dasselbe bei den *Chelydidae* die grösste Ausbildung erreicht hat, indem alle Theile so wie bei den Eidechsen wohl differenzirt anwesend sind. *Testudo* stellt hingegen den niedrigsten Typus dar, denn das knöcherne Labyrinth bildet eine gemeinsame Höhle, an deren Wänden in Vertiefungen und Rinnen die Ampullen und Gehörbogen untergebracht sind.

Dies ist um so bemerkenswerther, weil man im phylogenetischer Beziehung das Gegentheil erwarten sollte.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Genera und Species, die mein hochverehrter Chef Herr Hofrath Steindachner aus der herpetologischen Sammlung des Museums zur Verfügung stellte, wofür ich ihm meinen ergebensten Dank abstatte.

## A. Cryptodira.

### I. Chelydridae.

1. *Chelydra serpentina* Schw.
2. *Macroclermys temminckii* Holbr.

### II. Dermatemydidae.

3. *Staurotypus salvinii* Gray.

### III. Cinosternidae.

4. *Cinosternum odoratum* Daud.
5. » *peusilvanicum* Gm.

6. *Cinosternum integrum* Leconte.  
 7. » *leucostomum* A. Dum.

#### IV. Testudinidae.

8. *Chrysemys picta* Schn.  
 9. » *ornata* Gray.  
 10. *Liemys inornata* Blgr.  
 11. *Clemmys caspica* Gm.  
 12. » *guttata* Schw.  
 13. *Emys orbicularis* L.  
 14. *Cistudo cinosternoides* Gray.  
 15. » *ornata* Ag.  
 16. *Nicoria punctularia* Daud.  
 17. *Cyclemys dhor* Gray.  
 18. » *amboinensis* Daud.  
 19. *Geoemyda spinosa* Gray.  
 20. *Testudo teutoria* Bell.  
 21. » *oculifera* Kuhl.  
 22. » *radiata* Shaw.  
 23. » *microphyes* Gthr.  
 24. » *marginata* Schoepff.  
 25. » *graeca* L.

#### V. Chelonidae.

26. *Chelone mydas* L.  
 27. » *imbricata* L.  
 28. *Talassochelys caretta* L.

#### B. Pleurodira.

#### VI. Pelomedusidae.

29. *Pelomedusa galeata* Schoepff.  
 30. *Podocnemis madagāscariensis* Grand.

#### VII. Chelydidae.

31. *Chelys fimbriata* Schn.  
 32. *Chelodina longicollis* Shaw.  
 33. *Hydraspis radiolata* Mik.

## C. Trionychoidea.

## VIII. Trionychidae.

34. *Triouyx subplanus* Geoff:
35. » *phayrii* Theob.
36. » *cartilagineus* Bodd.
37. » *sinensis* Wieg.
38. » *spinifer* Lesneur.
39. *Pelochelys cantoris* Gray.
40. *Chitra indica* Gray.
41. *Emyda granosa* Schoepff.
42. *Cyclanorbis seuegalensis* D. B.

Baur (12) hat den Schädel einer Schildkröte von unbekannter Provenienz aus der Sammlung des zoologischen Museums in München beschrieben, der er den Namen »*Adelochelys crassa*« gab. Baur glaubte, aus dem Vergleiche mit den amerikanischen Familien *Chelydridae*, *Dermatemydidae* und *Cinosternidae* gefunden zu haben, dass dieser Schädel einer Schildkröte angehörte, die zu den genannten Familien in nahen Beziehungen stehe. Daraus schloss nun Baur, dass die fragliche Schildkröte zu einer amerikanischen Form gehört, die in die Superfamilie »*Chelydroidea*« gestellt werden muss.

Vor Kurzem hat Boulenger<sup>1</sup> eine neue Schildkröte aus Borneo als *Liemys inornata* beschrieben, welche die Charaktere von *Ocadia* und *Bellia* in sich vereinigt. Die herpetologische Sammlung des hiesigen Museums besitzt davon zwei schöne Exemplare ebenfalls aus Borneo von der Collection »F. J. Grabowsky«. Von dem einen Exemplar wurde das Skelet angefertigt, das mir mein hochverehrter Chef Herr Hofrath Steindachner zu den osteologischen Untersuchungen anvertraute.

Bei dem genaueren Studium des Schädels dieser Schildkröte konnte die Identität mit dem von Baur beschriebenen Schädel der *Adelochelys crassa* festgestellt werden. Die osteologischen Verhältnisse der beiden Schädel stimmen in den

<sup>1</sup> The An. and Mag. of Nat. Hist., Voi. 19, Ser. VI, Nr. 112, 1897.

kleinsten Details genau überein. Somit kann kein Zweifel bestehen, dass *Adelochelys crassa* Baur gleich *Liemys inornata* Boulenger sein dürfte.

---

Das Occipitalsegment besteht bei den Schildkröten nicht aus vier Stücken, wie bei den anderen Reptilien, sondern aus sechs, weil die beiden lateralen Knochen in zwei selbständige Elemente zerfallen. Somit haben wir unten das Basioccipitale, oben das Supraoccipitale, lateral beiderseits das Pleurooccipitale und vom letzteren als eigenen Knochen losgetrennt das Paroccipitale. Nur bei *Hatteria* findet man noch ein ähnliches Verhalten des Occipitalsegmentes, wie von Baur (5) und mir (55) nachgewiesen wurde. Hier bleibt aber das Paroccipitale nur in der Jugend vom Pleurooccipitale getrennt, während die genannten Knochen bei ausgewachsenen Thieren vollständig mitsammen verwachsen.

Das unpaare Basioccipitale (b. o.), Brühl, Bienz, occipitale basilare Köstlin, Stannius, Hoffmann, occipitale inferius seu basilare Klein, os basilare occipitis Möhring, Peters, corpus ossis occipitis Hallmann, occipitis pars basilaris Bojanus, Körper des Hinterhauptbeines Rathke, basioccipital Owen, Huxley, Parker, basilaire Cuvier, Gervais, occipital inférieure Blanchard, dient den beiden Pleurooccipitalia als Grundlage zur Umgrenzung des Foramen occipitale, das oben vom Supraoccipitale zum Abschluss gebracht wird. Das Basioccipitale bildet mit den Pleurooccipitalia den unpaaren Condylus occipitalis, der stark nach hinten vorspringt und durch einen deutlichen Hals vom Occiput abgeschnürt wird. Er ist bei den *Trionychidae* und *Chelydidae* halbkugelig gestaltet und mitten grubchenartig vertieft für den Ansatz des Ligamentum suspensorium zur Verbindung mit dem Os odontoidum des Epistropheus.

Bei allen cryptodiren Schildkröten flacht sich der Condylus occipitalis mit Ausnahme der *Chelonidae* und *Pelomedusidae* am oberen Umfange etwas ab und erhält bei den *Sphargidae*, sowie bei den *Chelonidae* die ursprüngliche dreilappige Form. An seiner Zusammensetzung nehmen alle drei ihn

bildenden Knochen ziemlich gleichen Antheil, allein bei *Staurotypus* und *Podocnemis* erscheint die Pars condyloidea des Basioccipitale bedeutend kleiner als die der Pleurooccipitalia. Diese Reduction geht bei *Sternothaerus* und *Pelomedusa* so weit, dass sich nach Baur (3) und Boulenger (20) bei den genannten das Basioccipitale überhaupt nicht mehr an der Zusammensetzung des Condylus occipitalis betheiltigt.

Nach Rathke (50) entwickelt sich der Gelenkkopf bei *Chelonia* sehr langsam, und von den drei Höckern, aus denen er zusammenwächst, bildet sich am langsamsten derjenige aus, welcher dem Körper des Hinterhauptbeins angehört. Daraus lässt sich der Bau des Condylus occipitalis von *Sternothaerus* und *Pelomedusa* erklären; es hat sich also bei den zwei Genera das embryonale Stadium erhalten.

Bei der Durchsicht einer grösseren Anzahl Schildkrötenköpfe macht man die Wahrnehmung, dass die Nähte am Condylus occipitalis oftmals gänzlich verschwunden sind, d. h. die ihn zusammensetzenden Knochen haben sich durch Synostose verbunden; bei anderen dagegen bleiben die Nähte deutlich sichtbar. Dies hängt mit dem Alter der Thiere zusammen, denn bei allen Schildkröten verschwinden in einem gewissen Altersstadium die Nähte des Occipitalsegmentes oder sogar am ganzen Cranium, wie beispielsweise bei *Geoemyda spinosa* (Taf. II, Fig. 9). Bei den *Chelonidae* scheinen sich die Nähte des Condylus occipitalis länger zu erhalten, aber an Köpfen alter Individuen ist auch keine Spur mehr davon sichtbar. Wenn daher Strecker (57) berichtet, dass sich der Condylus occipitalis und sein Hals bei *Chelonura* = *Macroclermys* und *Chelonia* aus drei Theilen zusammensetzt, bei *Testudo* aber nicht, so beweist dies nur, dass die Köpfe der beiden ersteren jungen Thieren angehörten und *Testudo* schon vollständig ausgewachsen war.

Am Basioccipitale lässt sich immer die pentagonale Form wiedererkennen, ob es in die Länge gezogen ist, wie bei den *Trionyichidae*, oder sehr kurz bleibt, wie bei den meisten übrigen Schildkröten. An seiner ventralen Fläche ragt vor dem Condylushals beiderseits das Tuberculum basioccipitale, Processus posterior Bienz (15) hervor. Dieses ist bei den meisten *Trionyichidae*

stark entwickelt, hingegen bei den *Chelydidae* nur als geringe Hervorragung kenntlich. Bei den *Cryptodira* und *Dermochelys* wird es ausser dem Basioccipitale auch noch vom Pleuroccipitale und Pterygoideum zusammengesetzt, während sich bei *Podocnemis* an dessen Entstehung statt der genannten Knochen das Quadratum beteiligt. Das Basioccipitale bildet mit seiner dorsalen Fläche am vorderen Ende den Boden des Recessus cavi tympani Hasse (36), Antivestibulum Bojanus (17) und trägt bei den meisten Schildkröten mit den vorderen Ecken zur unteren Begrenzung der Cochlea bei. Auch an der Umschliessung des vorderen Foramen nervi hypoglossi nimmt es unter den *Cryptodira* bei *Staurotypus*, *Chrysemys ornata*, *Clemmys* und *Nicoria*, sowie bei den *Trionychidae* theil; sind aber drei Foramina nervi hypoglossi anwesend, wie bei den meisten *Trionychidae*, so liegt das vorderste Loch im Basioccipitale allein (Taf. I, Fig. 1 und Taf. II, Fig. 5). Ausnahmsweise hilft es bei *Liemys* das Foramen jugulare posterius umschliessen, welches sonst immer vom Pleuroccipitale und Paroccipitale gebildet wird.

Das Basioccipitale stellt bei *Chelone imbricata* unten eine breite Rinne dar, hingegen bei *Ch. mydas* und *Talassochelys* bloss eine querconcave Fläche. Dadurch lässt sich der Kopf von *Chelone imbricata* sofort von den letzteren Arten unterscheiden, so dass man das Basioccipitale als Arten-, respective Gattungsmerkmal benützen könnte.

Das Basioccipitale verbindet sich vorne mit dem Basisphenoideum, oben beiderseits mit dem Pleuroccipitale und Paroccipitale, unten beiderseits mit dem Pterygoideum. Bei den *Chelonidae* fehlt die Verbindung mit dem Paroccipitale und bei den *Pleurodira* bleibt es durch das Basisphenoideum und Quadratum vom Pterygoideum getrennt.

Eine ganz ungewöhnliche Verbindungsweise geht das Basioccipitale bei *Podocnemis* mit dem Quadratum ein (Taf. IV, Fig. 21), welche Thatsache schon Baur (3) hervorgehoben hat.

Das paarige Pleuroccipitale (p. o.), Brühl, occipitale laterale Köstlin, Hallmann, Stannius, Klein, Hoffmann, exoccipitale Bienz, os laterale occipitis Mohring, Peters, pars lateralis seu arcus occipitis Bojanus, Seitentheil des Hinter-

hauptbeines Rathke, exoccipital Owen, Huxley, Parker, occipital lateral Cuvier, Blanchard, Gervais bildet mit seiner Pars condyloidea gemeinschaftlich mit dem Basioccipitale den Condylus occipitalis, steigt im Halbbogen aufwärts, um sich mit dem Supraoccipitale zu vereinigen. Auf diese Weise kommt das Foramen occipitale zu Stande, das ein vertical gestelltes Ovale vorstellt, die Basis nach unten, die Spitze aufwärts gewendet.

Die Pars condyloidea des Basioccipitale wird bei allen Schildkröten, ausser bei *Talassochelys caretta* von den gleichnamigen Gebilden der Pleuroccipitalia so vollständig bedeckt, dass diese nahtweise zusammenstossen und das Basioccipitale von der Begrenzung des Foramen occipitale ausschliessen. Bei *Talassochelys* und nach Boulenger (20) auch bei *Dermochelys* nimmt jedoch der zuletzt genannte Knochen an dessen Umschliessung theil, denn die Pleuroccipitalia sind so auseinander gerückt, dass das Basioccipitale dazwischen noch als schmaler Streifen am oberen Umfange des Condylus occipitalis zum Vorschein gelangt. Ein gleiches Verhalten zeigte sich mir auch an einem Kopfe von *Chelone mydas*, während bei anderen fünf Köpfen derselben Art das Basioccipitale von den beiden Pleuroccipitalia vollkommen bedeckt war.

Das Pleuroccipitale bildet mit seinem vorderen Theile die hintere Wand des Recessus cavi tympani und besitzt am inneren, vorderen Rande einen ziemlich grossen Ausschnitt, der durch das angrenzende Paroccipitale<sup>1</sup> zum Foramen jugulare anterius, Foraminis jugularis posterioris ostium internum Bojanus (17) ergänzt wird. Durch dieses gelangt die Vena jugularis interna, der Nervus vagus und accessorius nach aussen. Hasse's (36) Angaben, dass durch dieses Loch auch der Nervus glosso-pharyngeus heraustreten soll, ist unrichtig, denn derselbe führt, wie wir bei der Betrachtung des Paroccipitale sehen werden, bei allen Schildkröten durch ein eigenes Loch aus der Schädelhöhle. Das Foramen jugulare anterius stellt gewöhnlich ein horizontales Ovale dar, das aber bei einigen Schildkröten eine mehr verticale Lage annimmt, wie z. B. bei den *Cheloniidae* und

<sup>1</sup> Bei Hoffmann (37) steht in Folge eines Lapsus »Prooticum«.



*Chelydridae*, endlich bei den *Cinosternidae*, bei *Staurotypus*, *Trionyx spinifer*, *Emyda* und *Cyclanorbis* fast kreisrund wird.

Hinter dem Foramen jugulare anterius liegen neben einander die zwei Löcher für die Zweige des Nervus hypoglossus (XII), Foramina condyloidea Bojanus, welche in kurze Canäle führen und an der rückwärtigen Fläche des Pleurooccipitale nach aussen münden. Bei den *Chelydidae* und den meisten *Trionychidae* sind drei Foramina interna pro nervo hypoglossio vorhanden, wovon das vorderste Loch immer am kleinsten ist und sich aussen oftmals mit dem zweiten vereinigt (Taf. I, Fig. 1 und 2, Taf. II, Fig. 5). An der hinteren Fläche des Pleurooccipitale liegt lateral von den vorher genannten Nervenlöchern das Foramen jugulare posterius seu ostium externum canalıs nervum vagum et accessorium ducentis Bojanus, das entweder vom Pleurooccipitale allein umschlossen wird, oder oftmals mit Hilfe des Paroccipitale oder Pterygodiums (Taf. IV, Fig. 20) oder Quadratum (Taf. IV, Fig. 21). An Stelle des Foramen jugulare posterius besitzen die *Chelonidae*, *Dermochelys*, *Trionyx* (ausgenommen *T. subplanus*, Taf. IV, Fig. 23), *Pelochelys* und *Chitra* (Taf. IV, Fig. 22) nur einen halbmondförmigen Ausschnitt, weil an der hinteren Schädelswand die Verbindung des Pleurooccipitale mit dem Paroccipitale fehlt und somit das Foramen jugulare posterius mit dem Foramen lacerum zusammenfließt. Der Ausschnitt wird erst durch die Verschlussmembrane des Foramen lacerum zum Loch ergänzt.

Das Pleurooccipitale verbindet sich unten mit dem Basisoccipitale, bei den *Trionychidae*, *Chelonidae* und *Chelydridae* auch mit dem Pterygoideum, oben mit dem Supraoccipitale und seitlich mit dem Paroccipitale. Bei *Chelys* kommt das Pleurooccipitale an der ventralen Fläche des Schädels in ziemlicher Ausdehnung zum Vorschein und verbindet sich vorne mit dem Basisphenoideum, was sonst bei gar keiner Schildkröte der Fall sein dürfte (Taf. IV, Fig. 24). Unrichtig ist Brühl's (22) Darstellung vom Pleurooccipitale bei *Chelodina* (Taf. 72, Fig. 4), wo der laterale Fortsatz so lang gezeichnet ist, dass er sich mit dem Squamosum verbindet, was niemals geschieht.

Das unpaare Supraoccipitale (s. o.) Brühl, Bienz, occipitale superius Köstlin, Hoffmann, occipitale superius

seu squama Klein, squama occipitalis Hallmann, Stannius, os squamosum occipitis Peters, crista occipitis Bojanus, os cristale Mohring, Schuppe des Hinterhauptbeines Rathke, superoccipital Owen, Huxley, Parker, occipital supérieur Cuvier, Blanchard, Gervais, dient zweierlei Zwecken, es bringt sowohl das Foramen occipitale oben zum Abschluss, als auch das Gehörorgan. Für den ersteren Zweck ist es bogenförmig gekrümmt, und für den letzteren sind seine Seitentheile blasenartig erweitert.

An seiner dorsalen Fläche entspringt die Crista supraoccipitalis (c. s.), Spina occipitis Hoffmann, und ragt stachelartig nach rückwärts. Diese ist am stärksten bei den *Chelydridae*, *Chelonidae* und *Trionychidae* entwickelt und am schwächsten bei den *Chelydidae* (Taf. IV, Fig. 24 und 25), dazwischen findet man bei den einzelnen Gattungen alle möglichen Abstufungen. Sie fehlt nirgends, auch nicht bei *Chelys* (Taf. IV, Fig. 24), entgegen der Behauptung Hoffmann's (37), die von Brühl (22) widerlegt wurde. Ihre Anwesenheit bei *Chelys* hat schon Cuvier (26) constatirt.

Nicht bei allen Schildkröten begrenzt das Supraoccipitale das Foramen occipitale, sondern bei den *Chelydidae* begegnen sich die oberen Enden der Pleuroccipitalia und drängen das Supraoccipitale mehr nach vorne, so dass es von der Umschliessung des Foramen occipitale ausgeschlossen wird. Das Supraoccipitale schiebt sein vorderes Ende unter die beiden Parietalia gewöhnlich ziemlich weit nach vorne in die Schädelhöhle hinein und dient dem Chondrocranium zum Ansatz.

Das Supraoccipitale umschliesst mit dem Paroccipitale und Otosphenoideum die Gehörhöhle, welche bei vielen Schildkröten im unteren Theile durch Heranziehung noch anderer Knochen ergänzt werden muss. Die Angaben von Stannius (56), dass die Einschliessung des Gehörlabyrinthes durch das os occipitale laterale = Pleuroccipitale, das os mastoideum = Paroccipitale und die ala temporalis = Otosphenoideum geschieht, scheint wohl nur ein Lapsus zu sein, denn das Pleuroccipitale ist davon ganz ausgeschlossen, während das Supraoccipitale das obere kleinere Drittel der Gehörhöhle bildet. Es ist zu diesem Behufe beiderseits blasig erweitert, das

Dach des Vestibulum, Recessus vestibuli superior Bojanus, darstellend, mit einer längsovalen Öffnung in der Mitte, der Commissur (Taf. III, Fig. 10 a, cms.). Sie wird geradeso wie bei den übrigen Reptilien durch das Zusammentreffen der Orificia des Canalis semicircularis frontalis und sagittalis hergestellt. An der lateralen Kante des Vestibulartheiles münden die beiden Canäle aus, man findet daher vorne das Foramen canalis semicircularis sagittalis (fo. s.), hinten das Foramen canalis semicircularis frontalis (fo. f.). Der vordere Canal erstreckt sich in das Otosphenoideum, der rückwärtige in das Paroccipitale. An der medialen Kante ist ein kleiner halbkreisförmiger Ausschnitt, der durch die innere Knorpelwand zum Foramen aquaeducti silvii seu vestibuli (a. v.) ergänzt wird. Bei vielen Schildkröten liegt dieses Loch mehr nach oben und wird daher ganz vom Knochen umschlossen (Taf. III, Fig. 14). Jedoch nur bei den *Trionychidae*, *Pleurodira*, bei *Cinosternum* und *Staurotypus* ist der Vestibulartheil des Supraoccipitale in der geschilderten Weise differenzirt, währenddem sich bei den übrigen Schildkröten verschiedene Entwicklungsstadien beobachten lassen. Die primitivste Form finden wir bei *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Testudo* und den *Chelonidae* (Taf. III, Fig. 14 und 15), denn der Vestibulartheil bildet eine einfache halbmondförmige Vertiefung, die sich mitten und an den Enden etwas erweitert, ohne Differenzirung der Bogencanäle und ohne Andeutung der Commissur. Dagegen zeigt bei *Macroclennmys* (Taf. III, Fig. 12) und *Chrysemys ornata* die vordere Erweiterung, welche die Lage des Canalis semicircularis sagittalis andeutet, spangenartige Fortsätze, die sich aber noch nicht erreichen, während es bei *Chelydra*, *Chrysemys picta*, *Liemys*, *Nicoria* (Taf. III, Fig. 13), *Cyclemys* und *Gcoemyda* schon zur Bildung eines Foramen canalis semicircularis sagittalis gekommen ist. Niemals aber geschieht es, dass das Foramen canalis semicircularis frontalis ausgebildet wäre und das sagittalis fehlen würde.

Parker (45) hat bei *Chelone mydas* das Epioticum Huxley als einen selbständigen Knochen dargestellt und somit den Nachweis für die Berechtigung der Otica-Theorie von Huxley (38) liefern wollen. Baur (5) konnte aber weder bei Embryonen der *Chelonidae*, noch bei solchen der *Chelydridae*, *Trionychidae*

und *Emydidae* das fragliche Element als separaten Knochen finden. Baur (4) macht daher die ganz richtige Bemerkung, dass das Supraoccipitale durchaus kein besonderes Element zu enthalten braucht, weil es zur Begrenzung des Gehörorganes beiträgt. Nicht bloss bei Fischen, sondern sogar bei den Schildkröten theilhaftig sich das Basisoccipitale und, wie wir später sehen werden, auch das Basisphenoideum an der Begrenzung der Gehörhöhle.

Das Supraoccipitale verbindet sich oben vorne mit den Parietalia, unten vorne mit dem Otosphenoideum, unten mitten mit den Paroccipitalia, unten hinten mit den Pleuroccipitalia. Eine ganz ungewöhnliche Verbindung geht das Supraoccipitale bei *Cistudo* ein: indem es vorne seitlich flügel förmig verbreitert ist, stösst es mit dem Quadratum und Squamosum zusammen.

Peters (47) berichtet, dass das Supraoccipitale bei *Hydromedusa maximiliani* mit den Squamosa durch eine schmale Brücke verbunden ist. Dies beruht offenbar auf einem Irrthum, denn bei allen *Chelydidae* mit einem oberen Schläfenbogen wird derselbe vom Squamosum und Parietale hergestellt. Wagler (60) hat dies auch von *Hydromedusa maximiliani* auf Taf. 3, Fig. XXVII ganz richtig dargestellt.

Das paarige Paroccipitale (pa. o.), Baur, paroccipital Owen, exoccipitale Brühl, opisthoticum Hoffmann, Bienz, opisthotic Huxley, Parker, occipitale externum Köstlin, Klein, occipitale externum seu mastoideum Peters, Hallmann, os mastoideum Stannius, os petrosum Bojanus, Mohring, occipital extérieur Cuvier, occipital externe Blanchard, Gervais, erstreckt sich an der hinteren Schädelwand lateral vom Pleuroccipitale zum Quadratum und bildet zu diesem Zwecke einen verschiedenfach entwickelten Fortsatz, den Processus paroticus (p. p.). Hallmann (35) nennt ihn bei den Schildkröten Processus mastoideus, weil er das Paroccipitale mit dem Mastoideum des Menschen homologisirt. Ich behalte den Huxley'schen Namen Processus paroticus auch für die Schildkröten bei, denn er entspricht morphologisch demselben Gebilde bei den Eidechsen, wo er mit dem Pleuroccipitale verbunden ist, weil dieses mit dem Paroccipitale nur

einen Knochen darstellt. Der Processus paroticus vereinigt sich nahtweise so wie bei den Eidechsen mit dem Quadratum und Squamosum und stellt daher die obere Verbindung der Schädelkapsel mit den Seitenwandknochen her. Nur bei *Dermochelys* ist nach Gervais (31) derselbe mit dem Quadratum allein verbunden. Der Processus paroticus kommt an der hinteren Occipitalregion bei allen Schildkröten zur Geltung, also auch bei *Chelodina*, wo er nach Brühl (22) (Taf. 72, Fig. 4) vom Pleurooccipitale verdrängt sein würde. Seine Gestalt richtet sich ganz nach der Schädelform. Wir finden ihn daher mehr dick und abgerundet bei den *Chelonidae* und *Testudo*, flach und kantig bei den *Trionychidae* und den meisten *Chelydidae*.

Das Paroccipitale begrenzt oben das Foramen lacerum und bildet bei den *Chelonidae*, *Trionyx*, ausgenommen *T. subplanus*, *Pelochelys*, *Chitra* (Taf. IV, Fig. 22) und nach Gervais (31) auch bei *Dermochelys* an seiner hinteren Fläche zusammen mit dem Pleurooccipitale die Incisura jugularis posterior, die erst durch die Verschlussmembrane des Foramen lacerum zum gleichnamigen Loche umgewandelt wird. Das Foramen jugulare posterius (f. j. p.) liegt bei *Staurotypus* (Taf. IV, Fig. 18), *Cinosternum*, *Chrysemys picta*, *Clemmys guttata*, *Emys*, *Nicoria* (Taf. IV, Fig. 19), *Geoemyda*, *Chelys* und *Hydraspis* (Taf. IV, Fig. 24 und 25) im Pleurooccipitale allein, oder es wird bei *Chelydra*, *Macroclommys*, *Chrysemys ornata*, *Cistudo*, *Clemmys caspica*, *Cyclemys*, *Testudo*, *Podocnemis* (Taf. IV, Fig. 21) und *Chelodina* vom Pleurooccipitale und Paroccipitale gemeinsam umschlossen. Bei *Trionyx subplanus* (Taf. IV, Fig. 23) betheiligt sich ausser den zwei genannten Knochen auch noch das Pterygoideum daran, während bei *Emyda* und *Cyclanorbis* (Taf. IV, Fig. 20) das Foramen jugulare posterius mit Ausschluss des Paroccipitale nur vom Pleurooccipitale und Pterygoideum gebildet wird. Endlich ist es bei *Liemys inornata* vom Pleurooccipitale und Basioccipitale begrenzt. Somit finden wir, dass bei den Schildkröten das Foramen jugulare posterius auf sechsfache Weise zu Stande kommen kann: 1. durch das Pleurooccipitale, Paroccipitale und die Verschlussmembrane des Foramen lacerum; 2. durch das Pleurooccipitale allein; 3. durch das Pleurooccipitale und Paroccipitale; 4. durch das Pleurooccipitale,

Paroccipitale und Pterygoideum; 5. durch das Pleuroccipitale und Pterygoideum; 6. durch das Pleuroccipitale und Basisoccipitale.

Alle Schildkröten, bei denen das Paroccipitale mit dem Pleuroccipitale eine hintere Wand bildet und daher das Foramen lacerum bedeutend verkleinert wird, besitzen im Paroccipitale zum Durchlass des Nervus glossopharyngeus ein eigenes Loch (IX) (Taf. IV, Fig. 18, 19, 24). Hingegen gelangt dieser Nerv bei den *Chelonidae*, *Trionyichidae* (Taf. IV, Fig. 22, 23), bei *Podocnemis* und *Hydraspis* (Taf. IV, Fig. 25) durch das Foramen lacerum nach aussen.

Das vordere Ende des Paroccipitale bildet den hinteren kleineren Theil der Gehörhöhle. Wir finden am Grunde eine ziemlich grosse, ovale Grube, die Ampulla frontalis (a. f.), A. anterior Autor. zur Aufnahme des gleichbezeichneten häutigen Gebildes. Bojanus (17) nannte sie so wie Scarpa (54) Fovea vestibuli posterior, minor. Sie wird von einem ungleich breiten Knochensaum umschlossen, der die hintere Wand des Vestibulum (v.) bildet. In die Ampulla frontalis mündet oben der frontale Bogen ein und vorne der horizontale, daher liegt oben das Orificium canalis semicircularis frontalis, vorne das O. c. s. horizontalis. Die Knochenspangen, die durch die Einmündung der beiden Bogencanäle an der vorderen Peripherie der Ampulla frontalis entstehen, wurden von Bojanus (17) als Columellae bezeichnet, und zwar die obere Spange als Columella posterior, die vordere als Columella inferior, Steg nach Scarpa (54). Dieselben sind bei allen Schildkröten, ausser bei *Testudo* (Taf. III, Fig. 15) anwesend, weshalb bei der letzteren Gattung auch nur Ausschnitte an der Peripherie der Ampulla vorkommen, die erst durch Knorpelstreifen in die entsprechenden Löcher umgewandelt werden müssen.

Die untere Kante der hinteren Vestibularwand bildet einen grossen Ausschnitt, die Incisura vestibularis (i. v.), welche vorne durch einen Ausschnitt des Otosphenoideums und unten durch einen Knorpelsaum zum Foramen ovale seu vestibuli (f. v.) vervollständigt wird. An der medialen Kante liegt das Foramen rotundum seu cochleae (f. co.), das aber nur bei *Emys* und den *Trionyichidae* (Taf. III, Fig. 11 und 14) vom

Paroccipitale selbst umschlossen wird, denn die übrigen Schildkröten haben anstatt dessen bloss eine Incisura (Taf. III, Fig. 10, 12, 13, 15) die so wie beim Foramen vestibuli durch einen Knorpelsaum zum entsprechenden Loche ergänzt werden muss. Scarpa (54), Pohl (49) und Bojanus (17) kannten das Foramen cochleae nicht, währenddem es von Comparetti (23) und Windischmann (61) angeführt wurde.

An der unteren Peripherie der Ampulla frontalis liegt aussen oder innen ein kleines Loch, von dem aus ein kurzer Canal die hintere Vestibularwand schräg nach unten und aussen durchsetzt, um an der hinteren Fläche zwischen Foramen cochleae und F. vestibuli zu münden. Hasse (36) nannte die beiden Löcher Apertura aquaeductus cochleae interna et externa. Dieser Canal dient aber nicht zur Aufnahme des perilymphatischen Ganges für die Schnecke, sondern zum Durchlass des Nervus glossopharyngeus, wie dies schon von Bojanus (17) angegeben wurde, und seine Mündungen sind daher als Foramina pro nervo glossopharyngeo (IX) zu bezeichnen. Bei den *Chelonidae* und bei *Testudo* hat die hintere Vestibularwand eine sehr geringe Ausdehnung nach vorne, weshalb zwischen ihr und dem Otosphenoideum ein grosser Zwischenraum bleibt, der durch Knorpel ausgefüllt wird. Durch diese Knorpelwand dringt nahe dem Paroccipitalrande der Nervus glossopharyngeus von der Schädelhöhle ein, zieht an der inneren Fläche der hinteren Vestibularwand zu dem erwähnten Loch (Taf. III, Fig. 15 b), durchsetzt den schrägen Canal und gelangt bei den *Chelonidae* durch das Foramen lacerum nach aussen, bei *Testudo* aber durch ein eigenes Loch im Paroccipitale, sowie bei *Staurotypus* (Taf. IV, Fig. 19 [IX]). Bei den übrigen Schildkröten dehnt sich die hintere Vestibularwand viel mehr nach vorne gegen das Otosphenoideum hin aus, und der Nervus glossopharyngeus nimmt durch das Paroccipitale selbst von der Schädelhöhle her seinen Weg, um auf die gleiche Weise wie bei *Testudo* nach aussen zu gelangen. Die beiden Löcher an der Innenfläche der hinteren Vestibularwand des Paroccipitale sind bei manchen Schildkröten, wie z. B. bei *Emys* und *Trionyx* (Taf. III, Fig. 11 und 14) durch eine Rinne mitsammen verbunden, die bei *Macroclennmys temminckii* in einen Knochen-

canal  $\alpha$ — $\beta$  umgewandelt wird. Dieser führt von der Schädelhöhle direct in den Recessus cavi tympani, ohne mit der Gehörhöhle irgendwie zu communiciren. Ein ähnliches Verhalten finden wir noch bei *Pelochelys*, *Chitra*, *Emyda* und *Cyclanorbis*, nur ist der Canal ganz an den hinteren Rand gerückt und daher sehr kurz. Wenn der in Rede stehende Canal mit der Gehörhöhle gar nicht in Verbindung steht, wie dies bei *Macroclennmys*, *Pelochelys*, *Chitra*, *Emyda* und *Cyclanorbis* der Fall ist, so kann er auch nicht dem Aquaeductus cochleae zum Durchlass dienen, sondern er nimmt den Nervus glossopharyngeus auf, wie man sich durch die Beobachtung seines Verlaufes überzeugen kann. Aus dem Vergleiche des Canales bei den *Chelonidae* mit dem der eben genannten Gattungen ergibt sich die Homologie der beiden Canäle. Ebenso geht aus Retzius' (51) Beschreibung des Gehörorganes von *Emys lutaria* Bp. = *E. orbicularis* L. klar hervor, dass der Saccus perilymphaticus keinen anderen Abflussweg zu den peripherischen Lymphgefäßen besitzt als den, wie Hasse (36) angegeben hat, der durch den Canalis jugularis mit dem serösen Raum des Gehirnes zusammenhängt.

Die hintere Vestibularwand des Paroccipitale umschliesst mit dem Pleurooccipitale das Foramen jugulare anterius (f. j. a.) und reicht mit dem zwischen Foramen vestibuli und F. cochleae gelegenen Stück so weit abwärts, dass sein verdicktes Ende bei *Cinosternum*, *Cleunnmys*, *Emys*, *Nicoria* (Taf. IV, Fig. 19), *Cyclemys*, *Testudo*, *Chelodina* und *Hydraspis* (Taf. IV, Fig. 25) an der Schädelbasis zum Vorschein kommt. Brühl (22) nennt es bei *Testudo* und *Emys* (Taf. 70, Fig. 2 und 3) Laquaeus oweni und erklärt dasselbe irrthümlicherweise für einen Theil des Pleurooccipitale. Bei manchen Schildkröten, wie z. B. bei *Macroclennmys*, *Emys* etc. kommt neben dem Foramen cochleae etwas unterhalb noch ein kleiner Ausschnitt vor, durch den nach Bojanus (17) eine Vene vom Vestibulum zur Vena jugularis führt.

Das Paroccipitale verbindet sich vorne mit dem Otophenoideum, hinten medial mit dem Pleurooccipitale, lateral mit dem Quadratum und Squamosum, bei *Dermochelys* nach Gervais (31) nur mit dem Quadratum, oben mit dem Supraoccipitale, unten mit dem Basioccipitale und Pterygoideum.



An das Occipitalsegment reiht sich die Sphenoidalgruppe an, welche sowohl zur Fortsetzung der Schädelbasis, als auch zur Ergänzung der Seitenwand des Craniums dient. Sie erscheint bei den Schildkröten sehr reducirt, denn wir finden nur ein Basisphenoideum und das paarige Otosphenoideum entwickelt.

Das unpaarige Basisphenoideum (b. s.), Brühl, Bienz, basisphenoid Hoffmann, Owen, Huxley, Parker, sphenoidum basilare Bojanus, Hallmann, Stannius, os sphenoidum Klein, os basilare sphenoidum Mohring, Peters, Körper des Keilbeines Rathke, Köstlin, sphénoïde Cuvier, Blanchard, Gervais, stellt von oben gesehen immer eine viereckige Knochenplatte dar, die nach vorne einen verschiedenfach langen Fortsatz entsendet. Die hintere Kante dient zur nahtweisen Verbindung mit dem Basioccipitale und ist gewöhnlich gerade, bei *Cinosternum* (Taf. V, Fig. 29) aber und den *Trionychiidae* ziemlich stark convex. Die vordere halbmondförmig ausgeschnittene Kante bildet das Dorsum ephippii (d. e.), das beiderseits von einer stachelartigen Hervorragung flankirt wird, die Bojanus (17) Processus clinoideus (p. cl.) nennt (Taf. IV, Fig. 29, 30, 31); derselbe kommt bei den *Chelydidae* nicht zur Entwicklung. Vom Processus clinoideus zieht ein Knorpelstreifen aufwärts zum Chondrocranium und umschliesst mit dem Vorderrande des Otosphenoideum ein Loch zum Durchlass des Nervus trigeminus, ramus 2 und 3. Hoffmann (37) hat diesen Knorpelstreifen als Alisphenoid bezeichnet, weil er in Beziehung zum genannten Nervenloch steht. Unter dem Dorsum ephippii verschmälert sich das Basisphenoideum fortsatzartig und erstreckt sich nach vorne, an dessen Rande beiderseits ein Knochencylinder meist in gleicher Länge mit dem Fortsatze gelegen ist. Diese Cylinder sind die Processus trabeculae inferiores (p. t. i.), die an ihrem Ursprunge, vom Dorsum ephippii etwas überwölbt, die Fossa hypophyseos (f. hy.), Fossa sellae turcicae Bojanus einschliessen.

Den vorderen Theil des Basisphenoideum nennt Bojanus (17) Apex partis basilaris sphenoidi und Hoffmann (37) deutet ihn als Praesphenoid. Rathke (50) hat auf Seite 51 nachgewiesen, dass sich das Basisphenoideum bei den Schildkröten

nur in einfacher Zahl bildet; denn selbst bei den reiferen Embryonen konnte Rathke nicht das geringste Zeichen auffinden, dass es ursprünglich aus einem hinteren und vorderen Stücke bestanden hätte. Die unteren cylindrischen Fortsätze variiren ausserordentlich in ihrer Länge; sie sind kurz bei *Testudo*, *Trionyx* und *Emyda*, mässig lang bei den übrigen *Testudinidae*, bei *Staurotypus*, *Cinosternum* (Taf. V, Fig. 29) den *Pelomedusidae*, bei *Hydraspis*, *Pelochelys*, *Chitra* und *Cyclanorbis*, sehr lang aber bei *Macroclennmys*, *Chelydra*, *Chelys* und *Chelodina* (Taf. V, Fig. 28, 31). Je kürzer dieselben sind, desto weiter stehen sie von einander ab, während sie mit der Zunahme ihrer Länge einander immer näher rücken, bis sie bei den zuletzt genannten vier Gattungen mit einander verschmelzen. Von den cylindrischen Fortsätzen entspringen die unteren Schädelbalken, die sich zu einem Knorpelstrang vereinigen und bis zum vorderen Schädelende ziehen. Auf diesem erhebt sich das knorpelig-häutige Septum interorbitale, dessen Regionen von Parker (45) als orbitosphenoid, presphenoid und perpendicular ethmoid bezeichnet wurden.

An der oberen Fläche des Basisphenoideums liegt hinter dem Dorsum ephippii beiderseits das Foramen für den Nervus abducens (VI), das in einen kurzen Canal führt, der vorne neben der Fossa hypophyseos ausmündet (Taf. V, Fig. 28—31, Sonde 1—1). Dieser Canal rückt zuweilen, wie bei *Trionyx sinensis* und *Podocnemis* so nahe an den Vorder- oder Seitenrand des Dorsum ephippii, dass nur mehr ein Ausschnitt statt einem Canal für den Nervus abducens gebildet wird (Taf. II, Fig. 7) oder er fehlt, wie bei *Cyclanorbis*, gänzlich (Taf. II, Fig. 5), so dass der Nerv frei neben dem Dorsum ephippii zur vorderen häutigen Schädelwand ziehen muss. Am Grunde der Fossa hypophyseos mündet beiderseits der Canalis caroticus internus ein, der im vorderen Drittel der lateralen Kante des Basisphenoideums beginnt und die Fortsetzung des gleichen Canales im Pterygoideum ist (Taf. V, Fig. 28—31, Sonde 2—2). Das Foramen caroticum internum (f. c. i.) zeigt bei den *Trionychidae* eine besondere Grösse (Taf. II, Fig. 5), wodurch es sich von dem der anderen Schildkröten unterscheidet. Der Nervus vidianus zieht nur bei *Chelys* und *Chelodina* (Taf. V, Fig. 28,

Sonde 3—3), sowie bei den Eidechsen durch das Basisphenoideum, bei den übrigen Schildkröten kommt er damit kaum in Berührung, denn er ist gewöhnlich, wie wir später sehen werden, ganz oder theilweise im Pterygoideum eingebettet. Daher wird das Basisphenoideum unter den Schildkröten bloss bei *Chelys* und *Chelodina* von drei Canälen durchzogen, oben vom Canalis nervi abducentis 1—1, medial vom Canalis caroticus internus 2—2, lateral vom Canalis nervi vidiani 3—3.

Eine ganz abweichende Form zeigt das Basisphenoideum bei den *Chelonidae* (Taf. V, Fig. 30). An die obere viereckige, stark concave Platte ist unten eine solche von dreieckiger Form angefügt, die hinten in zwei spitze Ecken ausläuft und an der Schädelbasis sichtbar wird. Nach vorne verschmälert sich das Basisphenoideum stielartig zum Fortsatze für die unteren Schädelbalken. Ein eigentliches Dorsum ehippii fehlt; es sind nur die Processus clinoidi (p. cl.) anwesend. Die Fossa hypophyseos (f. hy.) ist, wie sich Köstlin (41) ganz treffend ausdrückt, auf wenig mehr als auf die inneren Mündungen der beiden Foramina carotica interna beschränkt. Zwischen der oberen und unteren Platte verläuft seitlich eine Rinne für den Canalis caroticus internus.

Bei den meisten Schildkröten betheiligt sich das Basisphenoideum auch an der Umschliessung der Gehörhöhle. Wir sehen zu diesem Zwecke besonders bei *Cinosternum* (Taf. V, Fig. 29), *Liemys*, *Emys*, *Cistudo* und *Cyclemys* die laterale Kante hinten grubchenförmig ausgehöhlt. Mit dieser Fovea cochleae (fo. c.) bildet es den Boden der Cochlea.

Das Basisphenoideum ist bei den meisten Schildkröten mehr weniger in die Schädelhöhle zurückgedrängt und daher äusserlich an der Schädelbasis oftmals nur wenig sichtbar. Dies hängt mit der medialen Verbindungsweise der Pterygoidea zusammen, die grösstentheils so intensiv geschieht, dass zwischen ihren hinteren Enden und dem Basisoccipitale nur ein geringer Raum für das Zutagetreten des Basisphenoideums übrig bleibt. Es kommt bei *Dermochelys* nach Gervais (31), *Pelomedusa*, *Chelys*, *Chelodina*, *Hydraspis*, *Trionyx*, *Pelochelys*, *Chitra* und *Emyda* fast in seiner ganzen Ausdehnung zum Vorschein, während bei *Macroclermys*, den *Chelonidae* und bei *Podocnemis madagascariensis* davon nur sehr wenig zu

sehen ist. Stannius (56) berichtet von *Trionyx* das Gegenheil; Seite 59: »Die Ausdehnung des ganzen Os sphenoidum basilare und namentlich seines an der Schädelbasis frei zu Tage liegenden Theiles ist verschieden: unbedeutend bei den *Trionyx* und *Chelonia*, sehr beträchtlich bei Anderen, namentlich bei *Chelys*, bei *Pelomedusa*.« Alle von mir untersuchten *Trionyx*-Arten zeigen das Basisphenoideum an der Schädelbasis fast in seiner ganzen Ausdehnung. Gray (32) gibt auf Taf. 41 in Fig. 1 d die Untersicht des Schädels von *Trionyx aegyptiacus* = *T. triunguis* Forsk., an der allerdings dasselbe nur unbedeutend zur Ansicht käme. Allein die Gray'sche Abbildung scheint mir nicht ganz correct zu sein, denn nach Mohring (42), Cuvier (26) und Brühl (22) ist das Basisphenoideum von demselben Thiere genau so dargestellt, wie es von mir angegeben wurde.

Bei den *Chelydidae* (Taf. V, Fig. 28) ist das Basisphenoideum seitlich flügelartig verbreitert, wodurch es an der Schädelbasis die ungewöhnlich grosse Ausbreitung ermöglicht.

Das Basisphenoideum verbindet sich bei den *Chelydridae*, bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Lienys Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria*, *Cyclemys*, *Geoemyda*, den *Cheloniidae*, bei *Pelomedusa* und der *Chelydidae* vorne und seitlich mit dem Pterygoideum, bei *Testudo* mit dem Vomer und Pterygoideum, bei *Podocnemis* und den *Trionychidae* mit dem Palatinum und Pterygoideum, bei *Pelochelys* mit dem Vomer, Palatinum und Pterygoideum. Es verbindet sich hinten mit dem Basioccipitale, jedoch bei *Podocnemis*, *Chelodina* und *Hydraspis* auch mit dem Quadratum, wie schon von Baur (3) berichtet wurde, endlich bei *Chelys* mit dem Basioccipitale, Quadratum und Pleuroccipitale. Es verbindet sich seitlich oben mit dem Otosphenoideum, das bei den *Chelydidae* an der Untenfläche der Schädelbasis an der hinteren Kante neben dem Quadratum zum Vorschein kommt.

Das paarige Otosphenoideum (o. s.), Brühl, prooticum Hoffmann, Bienz, petrosum Hallmann, Peters, ala temporalis Stannius, ala temporalis posterior Klein, hinterer Schläfenflügel Köstlin, Felsenbein Rathke, os tympanicum Mohring, ala ossis sphenoidi Bojanus, alisphenoid Owen,

prootic Huxley, Parker, rocher Cuvier, Blanchard, Gervais, bildet den vorderen grösseren Theil der Gehörhöhle, die laterale Schädelwand und umschliesst allein oder mit seinem Nachbar-knochen mehrere Gefäss- und Nervenlöcher. Es ist entsprechend der allgemeinen Schädelform sehr verschieden gestaltet, aber nichtsdestoweniger tritt immer als Grundfigur der Würfel, wenn auch in allen möglichen Variationen, zu Tage. Die obere Fläche setzt mit dem Parietale, Quadratum, Supraoccipitale, Squamosum und Paroccipitale den Boden der Schläfengrube, Fossa temporalis, zusammen. *Cyclenys amboinensis* und *Testudo graeca* wird davon ausgeschlossen, weil das Parietale das Otosphenoideum bedeckt.

Das Otosphenoideum bildet vorne gemeinsam mit dem Quadratum einen quergestellten, freien Rand, Crista praetemporalis. Sie ist gewöhnlich abgerundet und ihre Länge hängt von der Breite des Schädels ab. An ihrer Zusammensetzung nimmt das Otosphenoideum einen sehr ungleichen Antheil, denn sie wird bei den *Trionyichidae* hauptsächlich vom Otosphenoideum und ganz wenig nur vom Quadratum gebildet. Bei den meisten *Cryptodira* tritt das Umgekehrte ein, während bei *Cyclenys amboinensis*, *Testudo graeca* und *tentoria* das Otosphenoideum davon ganz ausgeschlossen ist, weil sich das Quadratum mit dem Parietale verbindet und beide Knochen dasselbe rückwärts drängen. Die Crista praetemporalis fehlt den *Chelydidae*, denn das Craniaidach ist so flach, dass die sie bildenden Knochen ohne wesentlicher Hervorragung abwärts streben.

Auf der Crista praetemporalis erhebt sich bei *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Testudo* und *Chelone imbricata* an der Vereinigung des Otosphenoideums mit dem Quadratum ein rauhes Tuberculum, oder bei *Testudo graeca* und *T. tentoria* auf dem letzteren allein. Dasselbe wurde von Bojanus (17) bei *Emys orbicularis* als Processus articularis bezeichnet, und Fritsch (28) theilt mit, dass sich bei *Testudo elephantina* auf demselben eine Knorpelscheibe zum Darübergleiten des Musculus temporalis befestigt. Anstatt des Tuberculums ist bei den *Trionyichidae* und Anderen fast die ganze Crista praetemporalis rauh, woraus zu schliessen wäre, dass sie zum Darübergleiten des sehr breiten

Schläfenmuskels in ihrer ganzen Länge mit einer Knorpelschichte überzogen ist.

Das Otosphenoideum umschliesst in der Fossa temporalis mit dem Quadratum das Ostium ductus carotici externi, ad fossam temporalem hians Bojanus, Foramen carotico-temporale Brühl, das jedoch bei keiner Schildkröte im Otosphenoideum allein gelegen ist, wie es bei *Chelys* von Cuvier (26) (pl. XI, Fig. 21) fälschlich dargestellt wurde. Der von Hoffmann (37) gemachte Fehler, dass bei den Seeschildkröten das oben genannte Foramen ganz innerhalb der oberen Platte des Otosphenoideums gelegen sei, hat bereits Brühl (22) berichtigt. Übrigens ist der letztgenannte Autor selbst bei *Chelys* in einen groben Irrthum gerathen, indem er c. l. (Taf. 73, Fig. 1) das Otosphenoideum als Parietale bezeichnet und in diesem das Foramen carotico-temporale (von Brühl aber für ein Nervenloch gehalten) gelegen sein lässt. Ebenso hat Brühl (22) dasselbe bei *Chelodina* (Taf. 69, Fig. 7) ganz unrichtig dargestellt, indem es nach seiner Auffassung vom Otosphenoideum, Quadratum und Pterygoideum eingeschlossen sein würde. Nur bei jenen Schildkröten, deren Otosphenoideum in der Schläfengrube vom Parietale bedeckt wird, legt sich das Parietale mittelst eines Ausschnittes an den Rand des Foramen carotico-temporale und bei *Cistudo* ausser dem zuletzt genannten Knochen auch das Supraoccipitale.

Das Foramen carotico-temporale ist bei *Staurotypus* und *Cinosternum* sehr klein, welche Eigenthümlichkeit schon Baur (3) hervorhebt. Später erklärt aber derselbe Autor (12), dass es bei *Staurotypus* abwesend ist. Es fehlt aber bei keiner Art, ausser vielleicht einseitig als pathologische Anomalie, wie ich es an einem Schädel von *Chelydra serpentina* wahrnehmen konnte. Ich glaube, dass der angebliche Mangel desselben bei *Dermatemys* nach Baur (3) und Benz (15) bloss auf Täuschung beruhen dürfte.

Von dem Foramen carotico-temporale lässt sich der Canalis caroticus externus an der lateralen, mit dem Quadratum verbundenen Fläche des Otosphenoideums bis zur Abzweigung vom Canalis cavernosus verfolgen, wo er mit dem Foramen caroticum externum (f. c.) (Taf. IV, Fig. 18) seinen Anfang

nimmt. Er bildet daher auf den zusammenstossenden Flächen der beiden Knochen je einen Sulcus caroticus externus. Dieser ist bei *Staurotypus* und *Cinosternum*, wenn auch sehr schmal, dennoch deutlich ausgebildet und scheint daher so wie bei den anderen Schildkröten für den Durchzug der Carotis externa zu gehören. Warum dieselbe gerade bei diesen zwei Gattungen so dünn ist, während sie bei anderen Schildkröten wieder zu beträchtlicher Stärke anschwillt, bleibt bis jetzt ebenso unaufgeklärt, wie das von Rüttimeyer in Betrachtung gezogene Factum von der extremen Weite des Canales der Carotis cerebralis bei *Podocnemis*.

Von der Carotis externa geht vor dem Aufsteigen zum Foramen carotico-temporale ein Ast ab, der im Canalis cavernosus nach vorne zur Augenhöhle hinzieht. Bei den meisten cryptodiren Schildkröten verläuft derselbe zwischen Otophenoideum und Quadratum durch das Foramen jugulare internum (f. j. i.) in die Schädelhöhle, um diese durch das Foramen sphenoidale (f. s.) wieder zu verlassen. Bojanus (17) führt auf Taf. XI, Fig. 28 B in der Erklärung an, dass durch das letztgenannte Loch ein Ast der Carotis cerebralis nach aussen gelangen würde, was kaum glaublich ist, weil bei *Emys orbicularis* so wie bei den meisten cryptodiren Schildkröten die Carotis cerebralis gleich nach vorne geht, ohne in der Gegend des Foramen sphenoidale einen Ast abzugeben, während man sowohl an der Innenfläche des Quadratum als auch an der Aussenfläche des Otophenoideums ganz deutlich die Abzweigung der Carotis externa sehen kann.

Bei *Cyclenys dhor* und *Testudo* zieht der vordere Ast der Carotis externa sogar durch einen eigenen Canal (Taf. III, Fig. 17 e) (s. c. e.), der oberhalb des Canalis cavernosus (s. c.) liegt, nach vorne, wo er durch ein eigenes Loch, Foramen caroticum anterius (f. c.) nach aussen gelangt (Taf. II, Fig. 6). Es ist neben dem Foramen sphenoidale gelegen und vom Otophenoideum gemeinschaftlich mit dem Pterygoideum begrenzt. Auch bei *Chelone mydas* verlässt der vordere Ast der Carotis externa durch ein eigenes Loch zwischen den genannten Knochen den Canalis cavernosus, er hat aber keinen separaten Canal. Bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, den *Chelydidae* und *Trionychidae* fehlt dieser Ast gänzlich; als Ersatz dafür werden

wir bei der Besprechung des Pterygoideums einen Ast der Carotis interna kennen lernen, der nach vorne zur Augenhöhle hinstrebt und die Function des ersteren übernimmt.

Durch das Foramen sphenoidale (f. s.) dringt von aussen ein Zweig der Vena jugularis interna in die Schädelhöhle ein, begibt sich durch das Foramen jugulare internum (f. j. i.) in den Canalis cavernosus, der rückwärts in den Recessus cavi tympani mündet. Das Foramen sphenoidale wird hinten und oben vom Otosphenoideum begrenzt, vorne vom Parietale und bei manchen Schildkröten auch vom Epipterygoideum, unten vom Pterygoideum. Durch dasselbe verlässt der Nervus trigeminus Ramus 2 und 3 die Schädelhöhle, ebenso ein Zweig der Carotis externa nach der soeben gegebenen Beschreibung, und von aussen in die Schädelhöhle gelangt die Vena jugularis interna. Bei der Besprechung des Parietale werden wir sehen, dass einige Schildkröten für den Ramus 2 des Nervus trigeminus ein separates Loch besitzen. Das Foramen sphenoidale (f. s.) hat gewöhnlich eine ovale Form von verschiedener Grösse; wir finden es sehr gross bei den *Chelydridae*, *Cinosternum*, *Chelonidae*, *Podocnemis* und *Trionychidae* (Taf. I, Fig. 1, 3; Taf. II, Fig. 5, 7, 8), sehr klein bei *Cyclemys*, *Geoemyda* und den meisten *Testudo*-Arten (Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 9).

Das Foramen jugulare internum (f. j. i.) wird medial und oben vom Otosphenoideum, lateral und unten vom Pterygoideum begrenzt. Es liegt in der Schädelhöhle neben dem Foramen sphenoidale und dient der Vena jugularis interna zum Durchlass in den Canalis cavernosus. Dieser erstreckt sich vom genannten Loch bis zur vorderen Wand des Recessus cavi tympani und ist oben vom Otosphenoideum, unten vom Pterygoideum begrenzt. Daher sieht man am Otosphenoideum aussen (Taf. III, Fig. 16 e und 17 e) eine breite Rinne (s. c.), die obere mediale Hälfte des in Rede stehenden Canales, davon zweigt aufwärts die Rinne für die Carotis externa (s. c. e.) ab. In der Mitte der Rinne liegt das Foramen für den Nervus facialis (VII), der im Canalis cavernosus nach hinten zum Recessus cavi tympani geht. Gleich bei seinem Eintreten in den Canal zweigt ein kurzer Sulcus (s. v.) vertical nach unten ab, der bis zum unterhalb liegenden Canalis caroticus internus führt, oder



wenn das Otosphenoideum unten eine horizontale Platte bildet, wie bei *Nicoria* und *Clemmys*, so ist dieselbe durchbohrt, um die Communication mit dem genannten Canal herzustellen. Der Canalis caroticus internus wird bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chelydra*, *Chrysemys picta*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria*, *Cyclemys* und *Testudo* oben vom Otosphenoideum überdeckt, während den Boden desselben das Pterygoideum bildet. Bei den pleurodiren Schildkröten wird aber dieser Canal ganz vom Otosphenoideum eingeschlossen. Dieses tritt nämlich bei *Pelomedusa*, *Chelys*, *Chelodina* und *Hydraspis* an der unteren Schädelfläche frei zu Tage und enthält das hintere Foramen caroticum internum (f. c. i.) (Taf. IV, Fig. 24 und 25). Von hier führt der gleichnamige Canal, nachdem er das Otosphenoideum passirt hat, in das Basisphenoideum, welches mit den flügelartigen Ausbreitungen von unten her den Canal ergänzt, und mündet in der Fossa hypophyseos als vorderes Foramen caroticum internum (f. c. i.) (Taf. I, Fig. 1—4; Taf. II, Fig. 5—9). Der Nervus facialis (VII) dringt bei den *Pleurodira* nicht sogleich, wie bei den cryptodiren Schildkröten in den Canalis cavernosus ein, sondern zuerst in den carotischen Canal, und erst von hier aus sendet er den Facialiszweig durch einen eigenen Canal nach rückwärts in den Canalis cavernosus, während der sympathische Zweig des Nervus facialis im carotischen Canal nach vorne gelangt, um sich nach Bojanus (17) und Vogt (59) mit dem Nervus abducens und N. sympathicus zu verbinden. *Podocnemis* (Taf. IV, Fig. 21) schliesst sich in dieser Beziehung wieder mehr den cryptodiren Schildkröten an, denn der eigentliche Nervus facialis geht durch ein Loch rückwärts in den cavernösen Canal und der Sympathicuszweig durch ein zweites in den carotischen Canal. Der letztere, dessen genaue Beschreibung beim Pterygoideum folgen wird, ist bei *Podocnemis* nur oben vom Otosphenoideum begrenzt.

Das Otosphenoideum besitzt an der medialen Fläche vorne den Ausschnitt für das Foramen sphenoidale und etwas weiter rückwärts einige zu einer Gruppe formirten Löcher. Davon ist immer das unterste Loch vorne das Foramen nervi facialis (VII), die übrigen sind die Foramina nervi acustici (VIII) und in verschiedenfacher Zahl anwesend, zwei bei den meisten

Schildkröten (Taf. I, Fig. 2, 3; Taf. II, Fig. 8, 9), drei bei *Macrolemmys*, *Podocnemis* und den *Trionychidae* (Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 5, 7), während *Cyclemys* und die meisten *Testudo*-Arten (Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 6) nur ein Foramen nervi acustici besitzen. Bei letzteren ist sogar oftmals an dessen Stelle bloss ein halbkreisförmiger Ausschnitt vorhanden, der erst durch die knorpelige Vestibularwand zum Loche ergänzt werden muss. In derselben finden sich überhaupt immer einige Durchgangsstellen für den Nervus acusticus vor, besonders bei jenen Schildkröten, welche im Otosphenoideum nur ein solches Loch besitzen. In den Figuren der beigegebenen Tafeln wurde der Complex der Foramina für den Nervus facialis und Nervus acusticus theilweise zur Vereinfachung, hauptsächlich aber auch, weil bei den meisten Schildkröten dieselben in einer Grube liegen, als Meatus auditorius (m. a.) bezeichnet. Hasse (36) sagt zwar, dass eine Einziehung, die erste Andeutung eines Meatus auditorius internus, wie wir sie bei den Vögeln auftreten sehen, fehlt. Dies trifft allerdings bei den *Chelonidae* und bei *Testudo* zu, bei den meisten anderen Gattungen jedoch liegt das Foramen nervi facialis mit zwei Foramina nervi acustici in einer gemeinsamen Vertiefung (Taf. I, Fig. 1, 2, 3; Taf. II, Fig. 5, 7). Wohl findet man noch weitere Durchtrittsstellen für den letztgenannten Nerv auch ausserhalb liegen, denn bei den Schildkröten kommen nicht so constant wie bei den Eidechsen bloss zwei Löcher für den Nervus acusticus vor, nämlich für den Ramus vestibularis und R. cochlearis. Retzius (51) hat gezeigt, wie vielfach sich der Nervus acusticus bei den Schildkröten für die einzelnen inneren Gehörtheile spaltet, weshalb auch bei manchen Schildkröten, wie wir sahen, drei Löcher vorkommen und ausserdem noch einige Durchtrittsstellen in der knorpeligen Vestibularwand vorhanden sind. Hasse (36) berichtet auf Seite 255 über den Gehörnerv: »Wir können also bei den Schildkröten nur mit Unrecht von einem Ramus vestibularis und cochlearis sprechen, wozu wir bei den Menschen und Vögeln berechtigt waren, trotzdem bei letzteren Thieren ersterer sich schon frühzeitig in eine Menge selbständiger Äste auflöste. Bei den Schildkröten sehen wir, und das ist vergleichend-anatomisch wichtig, zum ersten Male den Nervus

cochlearis auch andere Theile des Labyrinthes wie die Schnecke versorgen.« — Ich halte die Bezeichnung als Meatus auditorius internus bei den Schildkröten für gerechtfertigt, weil es Gattungen gibt, bei denen alle Nervenlöcher in einer Grube vereinigt sind (Taf. I, Fig. 2).

Das Otosphenoideum bildet mit seiner nach rückwärts gewendeten Aushöhlung die vordere, grössere Hälfte des Labyrinthes, von Scarpa (54) Fovea major genannt. In dieser finden wir am Grunde eine tiefe ovale Grube, die zur Aufnahme der Ampulla sagittalis und horizontalis (a. s.), sowie des Utriculus bestimmt ist. In dieselbe mündet oben das Orificium canalis semicircularis sagittalis ein, das bei allen Schildkröten medial von einer Knochenspange, Columella vestibuli anterior Bojanus, begrenzt wird (Taf. III, Fig. 10—15). Hingegen ist für den lateral einmündenden Canalis semicircularis horizontalis bei den meisten Schildkröten nur eine Incisura anwesend (Taf. III, Fig. 13—15), die bloss bei *Macroclommys*, den *Pleurodira* und *Trionyx sinensis* (Taf. III, Fig. 10—12) von einer Knochenspange zum Orificium ergänzt wird. Diese Knochenspange trägt bei den betreffenden Gattungen zur Herstellung des knöchernen Steges nach Scarpa (54), der Columella inferior seu media nach Bojanus (17) bei. An der medialen Wand des Otosphenoideums liegen die Foramina des Nervus acusticus und unterhalb bildet der halbkreisförmig ausgeschnittene Rand (i. v.) den vorderen Theil des Foramen vestibuli seu ovale (f. v.).

Fassen wir den Bau des knöchernen Labyrinthes, wie er sich uns bei den Schildkröten darbietet, kurz zusammen, so ergibt sich, dass dasselbe bei den pleurodiren Schildkröten die grösste Ausbildung erlangt hat. Bei ihnen kommen alle Theile so wie bei den Eidechsen zur Entwicklung, denn sowohl die hintere Ampulle, als auch die vorderen Ampullen gemeinsam und die Bogengänge sind wohl differenzirt. Am meisten reducirt finden wir diese Theile bei den Landschildkröten, also bei *Testudo*, wo das knöcherne Labyrinth nur einen Hohlraum mit verschiedenen Ausbuchtungen darstellt, von denen bloss die Ausbuchtung im Otosphenoideum für den sagittalen Bogen eine knöcherne Umwandung erlangt. Wollte man dieses Factum auf die Phylogenie der Schildkröten anwenden, so würde sich

daraus ergeben, dass die Landschildkröten mit ihrem weniger differenzirten Gehörorgan für älter zu halten seien als die *Pleurodira*, bei denen dasselbe die grösste Vollkommenheit zeigt. Diese Annahme würde die Behauptung van Bemmels (13) unterstützen, dass die Landschildkröten die ältesten seien, während Baur (11) u. A. das Gegentheil glauben.

Bei den Schildkröten stossen die drei das Labyrinth bildenden Knochen, Supraoccipitale, Paroccipitale und Otosphenoideum nicht so wie bei den anderen Reptilien (ausgenommen *Hatteria*) an der medialen Wand zusammen, eine Y-förmige Sutura darstellend, sondern sie bleiben durch eine Lücke von einander getrennt. Diese wird von einer knorpeligen Membran ausgefüllt und zeigt sich in verschiedenfacher Ausdehnung; sie ist gross bei den meisten *Cryptodira*, *Pleurodira*, den meisten *Trionychidae* und bei *Testudo* (Taf. I, Fig. 1—4; Taf. II, Fig. 7), mittelmässig bei *Cinosternum* und *Cyclanorbis* (Taf. II, Fig. 5, 8) und sehr klein bei *Geoemyda spinosa* (Taf. II, Fig. 9).

Das Otosphenoideum verbindet sich vorne mit dem Parietale und Pterygoideum, hinten mit dem Supraoccipitale und Paroccipitale — bei *Chelys* auch mit dem Pleuroccipitale (Taf. IV, Fig. 24) —, unten mit dem Basisphenoideum, lateral mit dem Quadratum. Blanchard (16) hat bei *Testudo mauritanica* D. B. = *T. iberica* Pall. das Otosphenoideum auf Taf. 2, *Cheloniens*, Fig. 1, von oben gesehen, ganz unrichtig dargestellt. Das vom genannten Autor bezeichnete Knochenfeld ist nicht das Otosphenoideum, sondern ein Theil des Quadratum.

Zur Fortsetzung des Schädeldaches schliesst sich dem Supraoccipitale vorne das Parietale an, diesem folgt das Frontale und zuletzt das Praefrontale.

Das paarige Parietale (p.), Bojanus, Mohring, Peters, Hallmann, Köstlin, Stannius, Klein, Hoffmann, Brühl, Bienz, parietal Owen, Huxley, Parker, pariétal Cuvier, Blanchard, Gervais, hat immer eine bedeutende Ausdehnung und verbindet sich mit seinem Partner durch eine Sagittalnaht. Das hintere Ende ist in einen sehr verschieden langen, spitz zulaufenden Fortsatz ausgezogen, der sich schuppenartig mit der Crista supraoccipitalis verbindet und sich zur Crista parietalis

erhebt. Von dieser und der ganzen medialen Kante des Parietale entspringt bei *Dermochelys* nach Gervais (31), *Platysternum* nach Boulenger (19), bei den *Chelonidae* und bei *Podocnemis* (Taf. V, Fig. 26) eine horizontal nach aussen gerichtete, breite Knochenplatte, die sich mit den Nachbarknochen zu einem Schläfendach, Arcus orbito-temporalis Brühl verbindet. Auch bei den *Chelydridae* ist diese Knochenplatte entwickelt, sie erreicht aber bei weitem nicht mehr die Ausdehnung als bei den eben genannten Gattungen. Die *Chelydidae*, ausgenommen *Chelodina*, haben noch eine Andeutung derselben in Form eines breiten Knochenfortsatzes, der sich mit dem Squamosum verbindet und daher grosse Ähnlichkeit mit dem Processus parietalis der Eidechsen zeigt.

Das Parietale sendet auch abwärts zum Pterygoideum eine senkrechte Knochenplatte, die bei den *Chelonidae* schmal, bei den übrigen Schildkröten aber gewöhnlich sehr breit ist und seitlich die Schädelwand ergänzt. Schon Köstlin (41) hat ihre grosse Ähnlichkeit mit der Columella bei den Eidechsen hervorgehoben. Ebenso hielt sie Gegenbaur (30) mit derselben für homolog; hingegen bezeichnet Huxley (38) die senkrechte Parietalplatte als Alisphenoideum, Seite 176: »The alisphenoidal region remains unossified; but the large parietals send down a prolongation on each side, which plays the part of an alisphenoid«. Klein (40) hat sie wieder mit der Columella verglichen, Seite 106: »Bei den Cheloniern gehen von ihrer unteren Fläche (nämlich der Parietalia) senkrechte Platten ab, welche sich an die Alae temporales und Pterygoidea anlegen. Damit ist der Übergang gegeben zu den Sauriern, bei welchen dieser absteigende Theil auf einen einfachen Stiel reducirt ist, welcher, losgerissen, einen eigenen Knochen, die Columella, darstellt«. Diese absteigende Parietalplatte fehlt nach Boulenger (20) bei *Dermochelys* vollständig.

Das Parietale begrenzt vorne den Interorbitalraum, hinten das Foramen sphenoidale, bei *Testudo*, *gracca*, *marginata*, *oculifera* und *tentoria* auch das Foramen carotico-temporale. Es bildet bei *Lienys*, *Clemmys* und *Geoemyda* mit dem Pterygoideum in der Schädelhöhle ein Loch für den vorderen Canal des Nervus vidianus (f. vi., Taf. II, Fig. 9), der bei den genannten

Gattungen und ausserdem noch bei *Chrysemys*, *Emys* und *Nicoria* zwischen der vorderen Parietalkante und dem daranstossenden Palatinum wieder mit einem Loch ausmündet. Ferner liegt bei *Geoemyda*, *Cyclemys* (Taf. II, Fig. 6, 9) und den meisten *Testudo*-Arten in der senkrechten Parietalwand vor dem Foramen sphenoidale ein kleines Loch ( $V^2$ ), das dem zweiten Trigemini-Aste zum Durchlasse dient.

Das Parietale verbindet sich vorne oben mit dem Frontale, vorne unten mit dem Pterygoideum und Palatinum, bei den *Chelydridae*, bei *Cistudo*, den *Chelonidae* und *Chelydidae* jedoch nur mit dem ersteren Knochen allein, hinten mit dem Supraoccipitale, bei *Dermochelys* nach Gervais (31), den *Cheloniidae* und *Chelydidae*, ausgenommen *Chelodina*, auch mit dem Squamosum, seitlich mit dem Postfrontale, Pterygoideum und Otosphenoideum, bei *Clemmys*, *Emys*, *Nicoria*, *Cyclemys* und *Geoemyda* berührt es nach unten, bei *Testudo graeca, oculifera*, und *tentoria* oben das Quadratum. Es verbindet sich ausserdem seitlich bei *Podocnemis madagascariensis* (Taf. V, Fig. 26) mit dem Paraquadratum, bei den *Trionychidae* mit dem Jugale und bei *Podocnemis expansa* nach Cuvier (26) mit beiden zuletzt genannten Knochen. Endlich steht das Parietale auch mit dem Epipterygoideum bei allen Schildkröten in Verbindung, wo es isolirt geblieben ist.

Hoffmann (37) und Brühl (22) hat das Parietale von *Chelys* ganz unrichtig dargestellt; von beiden Autoren wurde es durch eine in Wirklichkeit nicht existirende Quernaht in der Gegend der Schläfengruben in zwei Hälften getheilt und davon die vordere Hälfte mit Frontale bezeichnet. Es sind jedoch beide Hälften zusammen, also Parietale und Frontale nach Hoffmann und Brühl das wirkliche Parietale, wie es sowohl von Cuvier (26), als auch von Wagler (60) schon richtig abgebildet wurde.

Das paarige Frontale (f.), Hallmann, Köstlin, Stannius, Hoffmann, Brühl, Bienz, frontale medius Klein, Peters, os frontale Mohring, os frontis Bojanus, Stirnbein Rathke, frontal Owen, Huxley, Parker, frontal Cuvier, Gervais, frontal principal Blanchard, ist zwischen Parietale und Postfrontale eingeschoben. Es erscheint bei den meisten Schildkröten

auf Kosten des fast immer beträchtlich entwickelten Praefrontale stark reducirt. Es dient kaum mehr als zur Ausfüllung eines geringen Raumes an der Schädeldecke, denn es nimmt in vielen Fällen nicht einmal theil an der Begrenzung der Augenhöhle, und bloss bei den *Chelydidae* bedeckt es auch die Nasenhöhle.

Das Frontale verbindet sich medial mit dem der anderen Seite durch eine Sagittalnaht, welche die gleichnamige Naht der Parietalia fortsetzt. Bei *Chelodina longicollis* fehlt diese Naht spurlos, somit sind die beiden Frontalia zu einer unpaaren Knochenplatte vereinigt. Hoffmann (37) stellt das Frontale bei *Chelodina* paarig dar, während Brühl (22) den vorderen Theil der Naht mit einem Fragezeichen versieht und die Verlängerung derselben nach hinten bloss durch eine punktirte Linie ausdrückt. Brühl erwähnt aber in der betreffenden Figurenerklärung die Unpaarigkeit des Frontale mit keinem Worte, obwohl durch diese Thatsache *Chelodina* von allen bis jetzt bekannten recenten Schildkröten ausgezeichnet ist.

Die untere Fläche der beiden Frontalia bildet eine sagittale Rinne für den Nervus olfactorius, die bei *Testudo* durch die stark einwärts gebogenen Seitenränder beinahe zu einem kurzen Canal verwandelt wird.

Wie schon erwähnt wurde, betheiligt sich das Frontale nicht bei allen Schildkröten an der Umräumung der Orbita, sondern bei *Dermochelys* nach Gervais (31), den *Chelydridae*, bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Platysternum* nach Boulenger (19), *Kachuga* nach Gray (32) und Anderson (1), *Batagur* und *Morenia* nach Anderson (1), *Liemys*, *Emys*, *Talassochelys*, *Testudo microphyes*, *T. indica* nach Cuvier (26) verbindet sich das Praefrontale mit dem Postfrontale und beide Knochen drängen das Frontale einwärts vom Orbitalrande. Dies scheint aber nicht constant der Fall zu sein, denn Boulenger (21) berichtet, dass er an einem Kopfe von *Chelone mydas* das Frontale durch das Verbundensein des Prae- mit dem Postfrontale von der Begrenzung der Orbita ausgeschlossen fand, während bei einem zweiten Kopfe derselben Art die genannten Knochen vom Frontale getrennt waren, und ein dritter Kopf zeigte sogar die erste Anordnung auf der rechten Seite, die zweite auf der linken. Dieselbe Wahrnehmung konnte der

genannte Autor, obwohl nicht so häufig, auch bei *Talassochelys* machen. Ich kann nicht nur Boulenger's Angaben von *Chelone mydas* bestätigen, sondern noch einen weiteren Fall von *Emys orbicularis* mittheilen. Unter den vielen von mir untersuchten Köpfen dieser Art ist an einem Exemplare das Frontale zwischen Prae- und Postfrontale in ansehnlicher Breite, ähnlich wie bei *Clemmys caspica*, bis an den Orbitalrand vorgerückt, obwohl es sonst immer von den beiden Knochen weit nach innen geschoben wird. Eine Verwechslung mit *Clemmys caspica* kann jedoch nicht möglich sein, weil sich die beiden Gattungen durch ein Merkmal leicht unterscheiden lassen. *Clemmys caspica* besitzt nämlich ein auffallend kleines Paraquadratum, das dagegen bei *Emys orbicularis* sehr gross ist.

Das Frontale verbindet sich vorne mit dem Praefrontale, bei den *Chelydidae* mit Ausnahme von *Chelys* auch mit dem Nasale, hinten mit dem Parietale und Postfrontale. In ganz ungewöhnlicher Weise ist es bei *Trionyx subplauus* (Taf. V, Fig. 27) mit dem Maxillare verbunden.

Brühl (22) lässt bei *Chelodina* das Frontale auch mit dem Maxillare in Verbindung treten; soviel ich mich überzeugen konnte, liegt der letztere Knochen bloss dem Praefrontale und Nasale an, ohne das Frontale zu berühren. Sowohl Brühl (22), als auch Hoffmann (37) hat durch die absolut falsche Deutung der vorderen Dachknochen bei *Chelys* ganz merkwürdige Verhältnisse zu Stande gebracht, die wohl bei keiner Schildkröte vorkommen dürften, denn das Frontale würde hinten die untere Schläfengrube begrenzen und unten mit dem Pterygoideum in Verbindung stehen.

Das paarige Praefrontale (pr. f.), Hoffmann, Brühl, Bienz, frontale anterius Peters, Hallmann, Stannius, Klein, frontale anticum Köstlin, os ethmoidale laterale seu nasale Möring, os ethmoideum laterale Bojanus, vorderes Stirnbein Rathke, prefontal Owen, Huxley, prefonto-nasal Parker, frontal antérieur Cuvier, Blanchard, Gervais, erreicht bei den meisten Schildkröten eine bedeutende Ausdehnung, wie sie weder die Krokodile, noch die Eidechsen und Schlangen besitzen. Es begrenzt nicht nur die Orbita, sondern auch die Apertura narium externa und bildet mit wenigen



Ausnahmen die Scheidewand zwischen der Augen- und Nasenhöhle.

Vermöge dieser functionellen Vielseitigkeit hat auch das Praefrontale, wie aus der vorgesetzten Synonymie hervorgeht verschiedene Namen erhalten. Es nimmt, wie Stannius (56) sich ausdrückt, sowohl die Stelle des Lacrymale, als auch in der Regel die des Nasale ein. Nur bei den *Chelydidae* erscheint es, mit Ausnahme von *Chelys*, stark rückgebildet, denn es stellt einen unansehnlichen Bogen dar, der zwischen dem Frontale und Maxillare eingeschoben ist und durch den letzteren Knochen vom vorderen Nasenrand zurückgedrängt wird.

Die Praefrontalia verbinden sich medial durch eine Sagittalnaht, die Fortsetzung derselben zwischen den Frontalia und Parietalia, so dass die ganze Schädeldecke in zwei Hälften getheilt ist. Bei den *Chelydidae* werden jedoch die Praefrontalia von den dazwischen gelagerten Frontalia getrennt, und bei *Chelodina* beschränkt sich die Sagittalnaht bloss auf die Parietalia, weil das Frontale einen unpaarigen Knochen darstellt.

Während der mediale Theil der horizontalen Platte des Praefrontale das Nasale vertritt, wo es nicht ohnedies vorkommt, ersetzt das untere Ende der verticalen Platte das Lacrymale, und bloss sein orbitaler Bogen würde das eigentliche Praefrontale vorstellen. Die verticalen Platten der Praefrontalia verbinden sich bei allen cryptodiren Schildkröten mit dem Maxillare, Vomer und Palatinum; dadurch bilden sie eine vollkommene Scheidewand zwischen der Nasen- und Augenhöhle, die nur durch eine senkrechte Spalte getrennt bleibt und sich oben halbkreisförmig erweitert zum Durchlass des Nervus olfactorius. Die verticalen Platten sind bei den *Trionychidae* auf je zwei schmale Fortsätze reducirt, von denen sich die lateralen mit dem Maxillare, die medialen bloss mit dem Vomer verbinden und daher die beiden Sinneshöhlen unvollkommen trennen. Bei den *Pleurodira*, bei *Chitra* und nach Baur (3) auch bei *Cycloderma* fehlt jede Verbindung des Praefrontale mit dem Vomer und daher auch die knöcherne Scheidewand. Baur (3) führt unter den *Trionychoidea*, denen die absteigenden Fortsätze der Praefrontalia fehlen, auch *Baikiea* = *Cyclanorbis* Gray auf; die Unrichtigkeit dieser Angabe wird jedoch durch

die Fig. 5 auf Taf. II widerlegt. Die Praefrontalia von *Trionyx subplauus* machen bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck von *Nasalia* (Taf. V, Fig. 27), weil deren obere Platten durch die Vereinigung der Maxillaria mit den Frontalia von den absteigenden Fortsätzen äusserlich getrennt werden; an einem zerlegten Kopfe stellt sich aber sogleich die Zusammengehörigkeit der beiden Theile heraus.

Das Praefrontale bildet mit seiner horizontalen Platte nur das Dach der Nasenhöhle und hilft niemals jenes der Schädelhöhle ergänzen, wenn es auch noch so weit zwischen den Orbitae zurückreicht, denn das Frontale stösst immer unterhalb schuppenartig bis zur Nasenhöhle vor. Das distale Ende der verticalen Platten umschliesst mit dem Maxillare und Palatinum das Foramen palatino-nasale Bojanus (f. p. n.), Foramen orbito-nasale Brühl, F. naso-palatinum Hoffmann; es ist klein bei *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria*, *Cyclemys*, *Geoemyda* und *Testudo*; mässig gross bei den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys* und *Liemys*; sehr gross bei den *Chelonidae*, *Trionyx*, *Pelochelys*, *Emyda*, *Cyclanorbis*. Bei den zuletzt genannten vier Gattungen verschmilzt es hinten mit den Choanen und wird deshalb auch vom Vomer begrenzt. Durch den Mangel einer Verbindung des Praefrontale mit dem Vomer entfällt bei den *Pleurodira*, bei *Chitra* und *Cycloderma* auch das Foramen palatino-nasale.

Das Praefrontale verbindet sich hinten oben mit dem Frontale, bei *Dermochelys*, den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Platysternum*, *Kachuga*, *Batagur*, *Morenia*, *Liemys*, *Emys*, *Talassochelys* und *Chelone mydas* auch mit dem Postfrontale; es verbindet sich hinten unten mit dem Palatinum und Vomer, bei *Chelone imbricata*, *Trionyx*, *Pelochelys*, *Emyda* und *Cyclanorbis* mit letzterem Knochen allein, jedoch bei den *Pleurodira*, bei *Chitra* und *Cycloderma* entfällt die hintere untere Verbindungsweise ganz. Es verbindet sich lateral mit dem Maxillare bei allen Schildkröten und vorne mit dem Nasale, wenn es anwesend ist.

Das paarige Maxillare (m.), Hoffmann, maxilla Bienz, supramaxillare Brühl, os supramaxillare Bojanus, maxilla superior Peters, Hallmann, Klein, os maxillare superius

Mohring, Stannius, Oberkiefer Köstlin, maxillary Owen, Huxley, Parker, maxillaire supérieur Blanchard, Gervais, maxillaire Cuvier, schliesst sich dem Praefrontale an und bildet die Grundlage der drei Sinneshöhlen für Nase, Auge und Mund, zu deren Ergänzung noch weitere Knochen herangezogen werden müssen. Das Maxillare besteht aus zwei fast senkrecht aufeinander gestellten Platten, von denen die verticale Platte Processus alveolaris, die horizontale Processus palatinus genannt wird; ausserdem erhebt sich von der ersteren der Processus praefrontalis.

Der Processus alveolaris ragt besonders bei den *Chelonidae* als dünne, schneidige Kante weit abwärts und gelangt bei den *Chelydidae* zur geringsten Ausbildung, denn er zeigt sich bei *Chelys* nur als ganz niedrige Leiste längs des Kiefferrandes. Er ist sehr kräftig bei den meisten Flussschildkröten und immer von einer Hornscheide, Maxillae superioris indumentum corneum Bojanus (17), Integumentum corneum maxillae superioris Mohring (42) überkleidet. Der Processus alveolaris ist vorne etwas einwärts gekrümmt und bildet mit dem der anderen Seite einen Ausschnitt für das Praemaxillare. Bei den *Trionychidae* verbinden sich die Processus alveolares über dem Praemaxillare vorne und bilden zu seiner Aufnahme eine Nische (Taf. V, Fig. 27). Brühl's (22) Abbildung (Taf. 69, Fig. 6) von *Trionyx aegyptiacus* ist nicht correct, weil nach derselben die Maxillaria von dem Praemaxillare vorne und oben getrennt wären.

Der Processus palatinus bildet eine horizontale Platte, die hauptsächlich an der Zusammensetzung des Gaumens theilnimmt, daher auch der Nasen- und Augenhöhle als Boden dient. Die Breite des Processus palatinus hängt von der Ausdehnung der Palatina und der Grösse des Vomer ab. Man findet ihn daher bei den *Trionychidae* sehr breit und in der Mittellinie vor dem Vomer durch eine Naht mit dem gleichnamigen Fortsatz der anderen Seite verbunden. Am schwächsten dürfte er bei den *Chelydidae* ausgebildet sein, wo das Maxillare überhaupt nur aus einem schlanken Bogen besteht, der bloss vorne durch den Processus praefrontalis, zur stärkeren Entfaltung gelangt. Obwohl bei *Pelomedusa* und *Podocnemis* der Vomer gänzlich fehlt, verbinden sich die Processus palatini trotzdem nicht in der Mitte, weil sie von den

sehr breiten Praemaxillaria getrennt werden. Auf dieselbe Weise geschieht ihre Trennung auch bei *Testudo* und *Nicoria*, während bei den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Cyclemys*, *Geoemyda* und *Chelys* dazu auch noch der Vomer beitragen muss. Unter den *Chelonidae* erfolgt die Trennung der Processus palatini bei *Chelone mydas* und *imbricata* immer durch die Praemaxillaria und den Vomer, bei *Talassochelys* aber drängen sich dieselben zwischen den genannten Knochen durch, um sich zu verbinden. Jedoch auch hier wird die Berührungsstelle der beiden Processus palatini oftmals so minimal, dass sie, wie Boule niger (21) berichtet, eine  $\alpha$ -förmige Naht bilden oder, wie ich an einem Schädel beobachten konnte, von den Praemaxillaria und Vomer so wie bei *Chelone* getrennt werden. Die Oberfläche des Processus palatinus besitzt an der Übergangsstelle zum Processus alveolaris ein Loch, Foramen alveolare superius (f. a. s.), das bei *Chitra* durch ein zweites vermehrt wird (Taf. I, Fig. 1). Die mediale Kante des Processus palatinus beteiligt sich an der Umschliessung des Foramen palatino-nasale und begrenzt bei allen Schildkröten ausser bei *Staurotypus* und den *Chelonidae* die *Choanae*. An der unteren Fläche des Processus palatinus erheben sich bei einigen *Testudinidae* ein bis zwei Kanten, die mit dem Alveolarrande parallel laufen; unter den *Trionychidae* ist eine solche Kante bei *Chitra* anwesend.

Der Processus praefrontalis bildet die äussere Wand der Nasenhöhle, vorne den lateralen Rand der Apertura narium externa und hinten den vorderen Orbitalrand.

Das Maxillare verbindet sich vorne mit dem Praemaxillare, hinten mit dem Pterygoideum und Jugale, medial mit dem Vomer und Palatinum, oben mit dem Praefrontale, bei den *Chelydidae* ausser bei *Chelys* auch mit dem Nasale und bei *Trionyx subplanns* nebst dem Praefrontale auch mit dem Frontale. Bei den *Chelonidae*, *Pelomedusa* und *Podocnemis* erreicht das Pterygoideum nicht mehr das Maxillare, weil zwischen diesen Knochen das Palatinum mit dem Jugale zusammentrifft.

Das paarige Nasale (n.), os nasi Peters, dient zur Ergänzung des Daches der Nasenhöhle. Es kommt unter den

Schildkröten nur bei den *Chelydidae* vor, und da fehlt es auch wieder bei *Chelys*. Obwohl schon Cuvier (26) und Wagler (60) in der Obensicht des *Chelys*-Kopfes die richtigen Verhältnisse der Gesichtsknochen ohne Nasalia gegeben und ausserdem noch Rütimeyer (52) den Mangel derselben ausdrücklich hervorgehoben hat, wurden sie dennoch von Brühl (22) und Hoffmann (37) abgebildet. Beide Autoren begingen eben denselben Fehler, das vordere Stück des Parietale, welches sie in irrthümlicher Weise durch eine Naht vom rückwärtigen getrennt glaubten, für das Frontale gehalten zu haben. Daraus ergab sich für sie die weitere Consequenz, das Frontale als Praefrontale und das wirkliche Praefrontale als Nasale zu bezeichnen. Auch Klein (40) war der Meinung, dass bei *Chelys* die Nasalia anwesend seien.

Die Nasalia wurden bei allen übrigen *Chelydidae* nachgewiesen, und zwar bei *Platemys platycephala* von Wagler (60), bei *Hydromedusa* von Peters (47), bei *Chelodina* von Stannius (56), bei *Hydraspis raniceps* Gray = *Rhinemys nasuta* Schw. und bei *Chelymys* = *Emydura* von Rütimeyer (52), bei *Hydraspis hilarii* und *Elseya dentata* von Boulenger (20). Gervais (31) hat ihr Vorkommen auch bei *Dermochelys* beobachtet.

Das Nasale ist ein kleines, dreieckiges Knochenplättchen, mit der Spitze zwischen Maxillare und Frontale eingekeilt. Die Basis bildet den oberen Rand der Apertura narium externa und umsäumt das vordere Frontalende so, dass es vom genannten Rande ausgeschlossen wird.

Das Praemaxillare (p. m.), Hoffmann, Brühl, praemaxilla Bienz, intermaxillare Hallmann, Klein, Zwischenkiefer Köstlin, Stannius, os intermaxillare Peters, os incisivum Bojanus, os intermaxillare seu incisivum Moring, premaxillary Owen, Huxley, Parker, intermaxillaire Cuvier, Blanchard, Gervais, stellt bei den meisten Schildkröten einen paarigen Knochen dar, unpaarig dagegen ist es nur bei den *Trionychidae* und bei *Chelys*. Wagler (60), Köstlin (41), Stannius (56) und sogar Hoffmann (37) gibt für die ersteren ein paariges Praemaxillare an, und Klein (40) behauptet, es sei bei allen Cheloniern, auch bei *Chelys* paarig.

Das Praemaxillare liegt stets zwischen den Maxillaria und bringt somit das Dach der Mund- und den Boden der Nasenhöhle vorne zum Abschluss. Seine Ausbreitung erfolgt nur immer horizontal und niemals vertical, weshalb die Schildkröten ein unpaariges Nasenloch besitzen. Das Praemaxillare vervollständigt vorne den Maxillarapparat und ist unten zur Alveolarkante zugeschräfft, mit der es den Kiefferrand des Maxillare ergänzt. Bei den *Trionyichidae* verbinden sich die vorderen Enden der Maxillaria, weshalb das Praemaxillare mehr unten zur Geltung kommt und oben bloss hinter denselben ganz wenig sichtbar wird. Am wenigsten entwickelt ist es bei *Emyda*, wo es als sehr kleiner Keil in einer Nische an der unteren Fläche der vorderen Maxillarenden steckt und oben gar nicht zum Vorschein kommt. Hinwiederum bricht es bei *Cyclanorbis* ganz vorne zwischen den Maxillen nach oben durch und wird hinten von denselben umschlossen. Das Praemaxillare wird vom Foramen incisivum (f. i.) durchbohrt, das gewöhnlich an der Verbindungsstelle mit dem Vomer liegt. Dieses fehlt bei *Staurotypus*, den *Chelonidae* und *Trionyichidae*. Bei letzteren ist anstatt dessen ein grösseres Loch zwischen den drei Kieferstücken anwesend, das sich bei *Chitra* und *Cyclanorbis* durch seine Kleinheit auszeichnet. Dass Brühl (22) die vordere Kieferpartie bei *Trionyx aegyptiacus* unrichtig dargestellt hat, wurde schon beim Maxillare erwähnt.

Das Praemaxillare verbindet sich lateral mit den Maxillaria, hinten mit dem Vomer, bei *Talassochelys*, den *Pelomedusidae* und *Trionyichidae* mit den ersteren Knochen allein. Bei *Talassochelys* stossen hinter demselben die Maxillaria zusammen und bei den letzten zwei Familien bildet es hinten einen freien Rand, der in das grosse Loch zwischen den vorderen Kiefferrändern hineinragt.

Das paarige Postfrontale (p. f.), Hoffmann, Brühl, Bienz, os frontale posterius Hallmann, Stannius, Peters, Klein, os zygomaticum medium Bojanus, os zygomaticum genuinum Mohring, hinteres Stirnbein Köstlin, postfrontal Owen, Huxley, postorbital Parker, frontal postérieur Cuvier, Blanchard, Gervais, breitet sich seitlich zwischen dem Schädeldach und dem Jugale aus, es hilft somit den hinteren Orbitalbogen bilden und bei einigen Schildkröten auch das

Schläferdach. Es beteiligt sich niemals an der Begrenzung der Schädelhöhle und unterscheidet sich dadurch wesentlich vom Praefrontale.

Das Postfrontale variiert wie kein anderer Kopfknochen in der Grösse. Vom unbedeutendsten Knochensplitter bei *Trionyx subplannus* (Taf. V, Fig. 27) entfaltet es sich bei den *Chelonidae*, *Chelydridae* und bei *Dermochelys* zu einem mächtigen Knochenbogen, der in beträchtlicher Ausdehnung die Schläfe bedeckt. Während bei den meisten *Cryptodira* und *Pleurodira* seine Entwicklung mehr in die Breite gediehen ist, verschmälert es sich bei *Cistudo* und *Testudo* zu einem schlanken Bogen, der bei *Testudo oculifera* am dünnsten wird. Schon Rüttimeyer (53) hat darauf hingewiesen, dass bei den *Chelydidae* vom Postfrontale und dem sich anschliessenden Jugale eine quere Knochenwand zwischen der Augenhöhle und der Schläfenrinne gebildet wird, die sich von aussen her wie eine Coulissee gegen innen so weit vorschiebt, dass zwischen der Orbitalwand und der Wand der Hirnhöhle nur ein Loch zurückbleibt. Ein ähnliches Verhalten findet man bei den *Trionyichidae*, wenn auch nicht in solcher Ausbildung; hier ist es aber nicht das Postfrontale, sondern das Parietale, welches gegen das Jugale hin einen bogigen Fortsatz aussendet und die quere Scheidewand bildet. Eine Ausnahme davon macht *Chitra*, denn es fehlt der oben erwähnte bogige Fortsatz des Parietale.

Die vordere Kante des Postfrontale beteiligt sich immer an der Umgrenzung der Augenhöhle, die rückwärtige ragt frei in die Schläfenrinne hinein, ausser bei *Trionyx subplannus*, *Pelochelys*, *Chitra*, *Emyda* und *Cyclanorbis*, wo hinter derselben das Jugale bis zum Parietale hinaufreicht und daher beide Knochen das Postfrontale von der Begrenzung der Schläfenrinne ausschliessen. Unter den Schildkröten mit wohl ausgebildetem Schläferdach vereinigt sich die hintere Kante des Postfrontale bei *Dermochelys* und den *Chelonidae* mit dem Squamosum, bei *Podocnemis madagascariensis* mit dem Paracaudium (Taf. V, Fig. 26), während bei *P. expansa* das Postfrontale wegen seiner geringen Grösse bloss vom Jugale und Parietale in ähnlicher Weise wie bei den *Trionyichidae* umschlossen wird. Bei *Podocnemis madagascariensis* durchbricht

es eben wegen der beträchtlicheren Grösse die genannten Knochen und dehnt sich bis zum Paraquadratum aus. Nimmt die Ausdehnung noch mehr zu, so wird auch das letztere bei Seite geschoben und das Postfrontale erreicht wie bei *Dermochelys* und den *Chelonidae* das Squamosum. Endlich wird bei *Platysternum* nach Boulenger (19) nebst dem Paraquadratum auch noch das Squamosum verdrängt, und das Postfrontale bildet wieder einen freien Rand, aber an der hinteren Schädelgrenze.

Das Postfrontale verbindet sich bei allen Schildkröten oben mit dem Frontale und Parietale, unten bei *Cistudo*, *Geoemyda*, *Podocnemis expansa* nach Cuvier (26) und den *Trionychidae* mit dem Jugale, bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Nicoria*, *Cyclenmys*, *Testudo*, *Pelomedusa* und *Podocnemis madagascariensis* mit dem Jugale und Paraquadratum, bei *Dermochelys* nach Gervais (31), den *Chelydridae*, bei *Platysternum* nach Boulenger (19), *Clemmys*, *Emys* und den *Chelonidae* auch mit dem Squamosum. Eine ganz ungewöhnliche Verbindungsweise des Postfrontale treffen wir bei den *Chelydidae*, wo es sich vermöge der starken Depression des vorderen Kopftheiles bis zum Pterygoideum erstreckt. Dass es sich bei einigen Schildkröten auch mit dem Praefrontale verbindet und das Frontale vom Orbitalrande zurückdrängt, wurde beim Praefrontale schon in Würdigung gezogen.

Das paarige Jugale (j.), Stannius, Hoffmann, Brühl, Bienz, zygomaticum Hallmann, Klein, os jugale seu os zygomaticum Peters, os zygomaticum maxillare Mohring, os zygomaticum anterius Bojanus, Jochbein Köstlin, malar Owen, jugal Huxley, Parker, jugal Cuvier, Blanchard, Gervais, breitet sich zwischen Postfrontale und Maxillare aus, wodurch es den hinteren Orbitalbogen zum Abschlusse bringt. Das primitivste Jugale finden wir bei *Cistudo* und *Geoemyda*, denn es bildet, weil das Paraquadratum fehlt, einen einfachen schmalen Bogen, der das Postfrontale mit dem Maxillare und bei der letzteren Gattung auch mit dem Pterygoideum verbindet. Es bleibt daher sowohl die vordere, als auch die hintere Kante frei. Bei *Testudo* bestehen ähnliche Verhältnisse, nur tritt das obere Ende hinten mit dem meist schmalen Paraquadratum in



Verbindung, so dass auch hier wieder die beiden Kanten frei sind. Eine viel grössere Ausdehnung gewinnt das Jugale bei den meisten übrigen Schildkröten. Es verbindet sich unten und innen bei den *Chelydridae*, bei *Liemys*, *Emys*, *Clemmys*, *Cyclemys* mit dem Maxillare und Pterygoideum, bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Nicoria*, den *Chelonidae*, bei *Pelomedusa* und den *Trionychidae* auch mit dem Palatinum.

Von der hinteren Kante des Jugale entspringt der Processus zygomaticus, der mit dem anstossenden Postfrontale und Paraquadratum den breiten Arcus zygomaticus bildet. Der Processus zygomaticus zeichnet sich bei den *Trionychidae* durch die besondere Länge aus, wozu die gestreckte Schädelform wesentlich beiträgt. Dadurch wird das Postfrontale vom Paraquadratum weit entfernt und das Jugale erhält drei freie Kanten, eine vordere Kante zur Begrenzung der Augenhöhle, hinten eine obere und untere Kante. Ziemlich eingeschlossen ist das Jugale bei *Staurotypus* und *Cinosternum*, denn es wird oben vom Postfrontale und Paraquadratum, unten vom Maxillare und wieder vom Paraquadratum begrenzt, so dass bloss der Orbitalrand frei bleibt. Die merkwürdigste Lage besitzt das Jugale offenbar bei *Platysternum* nach Boulenger (19), wo es durch das grosse Postfrontale sogar vom Orbitalrande verdrängt wird, so dass es inselartig zwischen Postfrontale, Maxillare und Paraquadratum eingeschlossen ist.

Das Jugale tritt bei den *Pleurodira* in den verschiedensten Formen auf, als einfacher Bogen bei *Hydraspis*, der sich bei *Pelomedusa* rückwärts zu einem Processus zygomaticus ausdehnt und bei *Podocnemis madagascariensis* in eine breite Platte verwandelt wird. Es erstreckt sich bei der letzteren Art nach innen, bildet durch die Vereinigung mit dem Postfrontale und Palatinum die hintere Orbitalwand und verbindet sich ausserdem unten mit dem Pterygoideum. Bei *Chelodina* und noch mehr bei *Chelys* ist das Jugale eine Knochenplatte, die vorne den Orbitalrand begrenzt, hinten in der ganzen Länge sich mit dem Postfrontale verbindet und aussen mit einem freien Rande dem Maxillare, Palatinum und Pterygoideum anliegt.

Wie die Fig. 26 auf Taf. V zeigt, ist die Angabe Baur's (3 und 6), dass bei *Podocnemis madagascariensis* = *Erymnochelys* Baur das Jugale zum Unterschied von *P. expansa* in ausgedehnter Verbindung mit dem Quadratum stehe, unrichtig.

Das paarige Quadratum (q.), Klein, Hoffmann, Brühl, Bienz, os quadratum Möhring, os quadratum seu os tympanicum Peters, quadratum seu tympanicum Hallmann, pars tympanica ossis temporum Bojanus, Quadratbein Rathke, Köstlin, tympanic Owen, quadrate Huxley, Parker, caisse Cuvier, tympanique Blanchard, Gervais, liegt an der Peripherie des hinteren Schädelsegmentes und dient hauptsächlich dreierlei Zwecken: 1. als Zuleitung der Schallwellen zum Gehör, 2. zur gelenkigen Verbindung des Unterkiefers mit dem Schädel, 3. als hinterer Strebepeiler für die Anlage des Arcus zygomaticus.

Das Quadratum der Schildkröten hat Köstlin (41) ganz zutreffend mit einer sehr dicken Platte verglichen, die so gestaltet ist, dass ihre Convexität nach vorne und nach oben, ihre Concavität nach hinten und unten liegt. Die obere Fläche bildet mit den Nachbarknochen die Fossa temporalis und begrenzt mit dem Otosphenoideum, bei einigen Schildkröten noch mit Zuhilfenahme des Parietale oder Supraoccipitale das Foramen carotico-temporale. Vorne endigt dieselbe mit dem medial gelegenen Otosphenoideum als Crista praetemporalis, die mehr weniger gegen die Augenhöhle vorspringt. Die Art der Beteiligung des Quadratoms an der Zusammensetzung derselben mit dem Otosphenoideum wurde bei letzterem Knochen besprochen. Ebenso wurde hervorgehoben, dass entweder die ganze Crista praetemporalis oder nur ein sich auf ihr erhebendes Tuberculum als Unterlage für die Knorpelscheibe des Schläfenmuskels dient. Dieses gehört bei *Clemmys caspica*, *Testudo graeca* und *tentoria* dem Quadratum allein an. Das Tuberculum oder die Crista praetemporalis wird bei *Macroclommys*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Licmys* und bei vielen *Testudo*-Arten durch eine tiefe Grube vom Arcus zygomaticus getrennt, die von Günther (34) bei den Riesenschildkröten als Artenunterschied aufgeführt wurde.

Die vordere Fläche des Quadratum ist quer concav, oben breiter wie unten; sie wird oben von der Crista praetemporalis und unten vom vorderen Rande des Condylus mandibularis begrenzt. Ihr äusserer Rand bildet die vordere Grenze des Cavum tympani, während der innere Rand sich mit dem Otosphenoideum und Pterygoideum verbindet. Die in der unteren Hälfte gelegene Incisura hilft das Foramen sphenoidale umschliessen. Unter derselben entspringt ein kurzer dünner Fortsatz, Processus epipterygoideus (p. e., Taf. III, Fig. 16 und 17), der schief aufwärts dem Pterygoideum anliegt und entweder durch eine Naht oder durch ein kurzes Knorpelstück mit dem Epipterygoideum in Verbindung tritt. Weniger ausgebildet finden wir ihn bei den *Trionychidae* und ganz fehlt er bei den *Pleurodira*.

Die laterale Fläche des Quadratum hat bei den meisten Schildkröten einige Ähnlichkeit mit der menschlichen Ohrmuschel, nur ist der convexe Rand vorne und nicht hinten gelegen. Sie ist gegen die Mitte trichterförmig vertieft und bildet das Cavum tympani (c. t.), das sich rückwärts in eine blasenartige Erweiterung fortsetzt, nach Hasse (36) das Homologon des Antrum mastoideum vorstellend. Diese Hohlräume gelangen bei den *Chelonidae* am wenigsten zum Ausdrucke; sie bilden daher den Gegensatz zu den *Pleurodira*, bei denen speciell der letztere Hohlraum sich einer bedeutenden Entfaltung erfreut. Cuvier (26) hat das Quadratum von *Chelys* ganz richtig mit einer Trompete verglichen, deren hintere weite Öffnung nach aussen liegt. Das Cavum tympani ist bei *Chelys* viel tiefer als bei den anderen Schildkröten und enthält an der hinteren Wand das grosse ovale Foramen columellae (f. cl.) oberhalb am Grunde das Foramen tympanicum (f. ty.) Brühl, welches in das röhrenförmige Antrum mastoideum führt. Dasselbe ist ein vollkommen abgeschlossener Raum, der nur durch das enge Foramen tympanicum mit dem Cavum tympani zusammenhängt, wie es in ähnlicher Weise auch bei *Podocnemis madagascariensis* vorkommt (Taf. V, Fig. 26), während es sonst immer eine blasenartige Erweiterung des Cavum tympani darstellt, ohne dass eine besondere Trennung zwischen den beiden Hohlräumen stattfinden würde. Auch die Lage des Antrum mastoideum ist

bei *Chelys* eine andere, denn es zieht von aussen nach innen und steht senkrecht auf der Längsaxe des Kopfes, hingegen dreht es sich bei den übrigen Schildkröten nach hinten und läuft mit der Längsaxe parallel. Das Antrum mastoideum wird niemals vom Quadratum allein umschlossen, sondern immer unter Mithilfe des Squamosum, die bei *Testudo* allerdings sehr gering, speciell aber bei *T. tentoria* auf die Bedeckung einer kleinen Lücke des Quadratum reducirt ist.

Die hintere Kante des Cavum tympani ist in der Mitte von einer engen Rinne, Incisura columellae (i. cl.), durchzogen, die durch das anliegende derbe Zellgewebe zu einem Canal umgewandelt wird und der Columella zur Aufnahme dient. Diese Rinne finden wir bei den *Chelonidae* sehr weit, sehen sie bei *Emys*, *Chrysemys*, *Cyclemys* etc. sich stark verengern, endlich bei den *Chelydridae*, bei *Testudo* und den *Trionychidae* in einen knöchernen Canal umgewandelt, der in den Recessus cavi tympani mündet. Dagegen bildet sich bei den *Pleurodira* nur das äussere Ende der Rinne in das Foramen columellae (f. cl.) Brühl um, während sie in ihrem weiteren Verlauf offen bleibt. Unterhalb dieses Canales liegt an der hinteren Fläche des Quadratum eine zweite, viel breitere Rinne für die Tuba eustachii, die ebenfalls wieder durch ein Band zu einem Loch ergänzt wird; jedoch bei den *Pleurodira* mündet die Tuba eustachii durch das schlitzförmige Foramen columellae in das Cavum tympani ein.

Das Trommelfell befestigt sich nur bei den *Chelydidae* an dem wulstigen Rande des Cavum tympani selbst, der gewöhnlich vom Paraquadratum und Squamosum mehr weniger bedeckt wird, so dass oftmals bloss ein kleiner Theil des Quadratum zur Anheftung des Trommelfelles dient oder, wie bei den *Chelonidae*, davon sogar ausgeschlossen wird. Der ringförmige Wulst des Cavum tympani ist nur bei den *Pleurodira* vollkommen geschlossen, bei den übrigen Schildkröten wird er von der Rinne der Tuba eustachii unterbrochen. Diese Stelle ist von einem Bande überbrückt, das zugleich zur Anheftung des Trommelfelles dient.

Die laterale Fläche des Quadratum verschmälert sich von oben nach unten bis zum Canal der Columella, wo sie sich

dann in den massigen Fortsatz verliert, der am Ende den Condylus mandibularis (c. m.) bildet. Den oberen Theil bezeichnet Hasse (36) als Processus tympanicus, den unteren als Processus muscularis; letzterer ist im Winkel etwas nach vorne geneigt und verschieden in der Länge. Wir finden ihn lang bei den *Chelydridae* und *Chelonidae*, kurz bei den *Pleurodira* und *Trionychidae*. Der Condylus mandibularis wird durch eine sagittale Furche in zwei Fasetten getheilt, von denen die laterale Fasette gewöhnlich grösser ist als die mediale.

Die mediale Fläche des Quadratum bildet die laterale Wand des Recessus cavi tympani und geht mit dem Otosphenoideum, Paroccipitale und Pterygoideum eine unbewegliche Verbindung ein. Zu diesem Zwecke ist sie mit Rauigkeiten versehen, die durch eine horizontale Rinne, Sulcus cavernosus (s. c.) (Taf. III, Fig. 16 d, 17 d) fast mitten unterbrochen werden. Dieser entspricht einem ebensolchen an der lateralen Wand des Otosphenoideums und bildet mit ihm den Canalis cavernosus, der zur Aufnahme der Vena jugularis interna, der Carotis externa und des Nervus facialis dient. Der Sulcus cavernosus zieht nach vorne und sendet, ehe er mit dem Otosphenoideum das Foramen jugulare internum bildet, einen Zweig, den Sulcus caroticus externus (s. c. e.) in etwas schiefer Richtung aufwärts. Dieser umschliesst mit dem Otosphenoideum den Canalis caroticus externus und mündet in der Fossa temporalis als Foramen carotico-temporale. Es wurde schon beim Otosphenoideum hervorgehoben, dass sich bei *Cyclemys dhor* und *Testudo* für den vorderen Zweig der Carotis externa ein eigener Canal bildet (Taf. III, Fig. 17 d), der mit dem Foramen caroticum anterius (f. c.) (Taf. II, Fig. 6) vorne endigt. Daher finden wir so wie beim Otosphenoideum an der Innenfläche des Quadratum den Sulcus caroticus externus (s. c. e.) über den Sulcus cavernosus (s. c.) parallel nach vorne ziehen. Die beiden Sulci verlaufen am Quadratum nur ein ganz kurzes Stück übereinander, weil der Sulcus cavernosus sogleich auf das anstossende Pterygoideum überspringt, während dieselben am Otosphenoideum (Taf. III, Fig. 17 c) viel länger beisammen verweilen.

Das Quadratum verbindet sich oben mit dem Squamosum, bei *Testudo graeca*, *oculifera* und *tentoria* auch mit dem

Parietale, vorne mit dem Paraquadratum, ausser bei den Schildkröten, die keines besitzen, und bei *Clemmys*, *Emys*, *Nicoria*, *Cyclemys*, *Geoemyda* auch mit dem Parietale. Es verbindet sich innen mit dem Otophenoideum, Paroccipitale und Pterygoideum, bei *Podocnemis madagascariensis* auch noch mit dem Basioccipitale und Basisphenoideum (Taf. IV, Fig. 21).

Das paarige Squamosum (s.), Hoffmann, Bienz, Gaupp, squamosale Brühl, os squamosum Mohring, os squamosum temporum Peters, squama temporalis Hallmann, Stannius, Klein, Schläfenschuppe Köstlin, pars mastoidea ossis temporum Bojanus, mastoid Owen, squamosal Huxley, Parker, mastoidien Cuvier, Blanchard, Gervais, der Schildkröten wurde von den älteren Anatomen mit dem Mastoideum des Menschen homologisirt. Hallmann (35) hat zuerst gezeigt, dass es nicht mit dem Mastoideum, sondern mit dem Squamosum der Säugethiere gleichbedeutend ist. Diese Anschauung wird jetzt von den meisten Autoren vertreten, und speciell Gaupp (29) war es, der die Homologie dieses Knochens für alle Wirbelthiere festgestellt hat. Auch Baur (8) erkannte seine richtige Bedeutung, bloss Cope (25) bezeichnet denselben als »supratemporal«, obwohl ihm derselbe Autor in einer früheren Abhandlung (24) den richtigen Namen Squamosum beigelegt hat.

Das Squamosum stellt bei den meisten Schildkröten eine dünne Knochendüte dar, die dem hinteren Theil des Quadratum respectue dem oberen des Antrum mastoideum aufliegt. Es erstreckt sich über den oberen Rand des Cavum tympani nach vorne und verbindet sich bei allen Schildkröten mit dem Paraquadratum, wenn letzteres nicht fehlt, ausserdem aber bei *Dermochelys* nach Gervais (31), den *Chelydridae*, bei *Platysternum* nach Boulenger (19), *Clemmys*, *Emys* und den *Chelonidae* auch mit dem Postfrontale.

Bei den Schildkröten mit einem vollkommenen Schläfendach dehnt sich das Squamosum medial bis zum Parietale aus. Es wird jedoch bei *Platysternum* nach Boulenger (19) durch das sehr grosse Postfrontale und bei *Podocnemis*, speciell bei *P. madagascariensis* durch die ungewöhnliche Ausdehnung des Paraquadratum von demselben getrennt und mehr rückwärts geschoben (Taf. V, Fig. 26). Die *Chelydidae* besitzen ausser

*Chelodina* als Rudiment eines Schläfendaches nur mehr einen Knochenbogen, der vom Squamosum entspringt und mit dem Parietale in nahtweise Verbindung tritt. Beim Vergleiche des Squamosum der *Chelydidae* mit jenem von *Hatteria* ist dessen Homologie leicht erkennbar, denn seine Lage und Verbindungsweise stimmt bis auf die mit dem Postfrontale 2 oder Postorbitale vollkommen überein. Nach Cope (25) besteht das Squamosum bei *Hatteria* aus der Verschmelzung des supramastoid mit dem supratemporal, nach Baur (8) aus Squamosum und Prosquamosum. Bei den *Chelydridae* bedeckt das Squamosum den hinteren Rand des Cavum tympani, bei *Staurotypus* den mittleren, bei den *Chelonidae* und *Trionychidae* den hinteren und oberen Rand desselben; weit davon zurückgedrängt ist es bei *Chelys*. Die grösste Ausdehnung erreicht es bei den *Chelonidae*, die geringste bei *Testudo*. Es verlängert sich rückwärts fast immer in einen Processus squamosus (p. s.), der bei den *Trionychidae* (Taf. IV, Fig. 20, 22, 23) eine beträchtliche Länge annimmt, während er bei *Testudo* kaum merklich hervortritt. Auch bei *Chelys* ist derselbe entgegen der Behauptung Hoffmann's (37) vollkommen entwickelt und seitlich in eine scharfe Kante verbreitert, die zum Processus paroticus hinzieht (Taf. IV, Fig. 24); diese wurde schon von Cuvier (26) angeführt. Sehr charakteristisch für das Squamosum der *Chelonidae* ist die tiefe Rinne, welche den hinteren Rand gleichsam spaltet, um Terrain für die Insertion des Musculus latissimus colli und trachelomastoideus zu gewinnen, als Ersatz des fehlenden Processus squamosus. Welchen Antheil es an der Bildung des Antrum mastoideum nimmt, wurde beim Quadratum besprochen.

Das Squamosum verbindet sich vorne mit dem Paraquadratum, ausser bei *Cistudo*, *Geoemyda* und den *Chelydidae*; bei *Dermochelys*, den *Chelydridae*, bei *Platysternum*, *Clemmys*, *Emys* und den *Chelonidae* auch mit dem Postfrontale. Es verbindet sich unten und medial mit dem Quadratum und Paroccipitale, bei den *Chelonidae* und *Chelydidae* mit Ausnahme von *Chelodina* auch mit dem Parietale. Dass bei *Dermochelys* das Squamosum vom Paroccipitale getrennt bleibt, wurde bei letzterem Knochen erwähnt. Ausserdem wäre am selben Kopfe noch die ungewöhnliche Verbindungsweise desselben mit dem

Jugale hervorzuheben, die durch die tiefe Abwärtsverlegung des Paraquadratus ermöglicht wird, so dass über demselben das Jugale bis zum Squamosum zurückweicht.

Das paarige Paraquadratum (p. q.), Gaupp, quadratojugale Stannius, Klein, Hoffmann, Brühl, Baur, Bienz, quadratojugule seu quadratomaxillare Hallmann, Jochfortsatz Köstlin, os articulari-zygomaticum Peters, os zygomaticum maxillare Möhring, os zygomaticum posterius Bojanus, zygomatic Owen, Cope, quadratojugal Huxley, Parker, temporal écaillé Cuvier, temporal Blanchard, Gervais, bildet die Knochenbrücke zwischen dem hinteren Orbitalbogen und dem Quadratum. Der Name Paraquadratum wurde von Gaupp (29) zuerst bei den Amphibien für den Knochen an der Aussenfläche des Quadratus aufgestellt, dagegen die Knochenspanne zwischen dem Quadratum und Maxillare bei den Anuren als Quadrato-maxillare bezeichnet. Gaupp wies dann nach, dass bei den Schildkröten nur der erstere Knochen, welcher vor dem Quadratum liegt, anwesend ist, während der letztere fehlt. Köstlin (41) hat das Paraquadratum als Jochfortsatz bezeichnet, weil er annahm, dass es sich so wie bei den Vögeln vom Jugale lostrennte. Gaupp hält jedoch den Knochen bei den Vögeln nicht für homolog mit dem Paraquadratum der Schildkröten, sondern mit dem Quadrato-maxillare der Anuren. Dem entgegen behauptet Baur (8), dass dieser Knochen bei den Vögeln ebenso ein Paraquadratum, respective Quadratojugale sei, wie bei den Schildkröten, Krokodilen und Eidechsen. Die Meinung Gaupp's, dass der Knochen bei den Vögeln mit dem Paraquadratum der Reptilien, ausgenommen *Hatteria*, nicht homolog sein kann, wird von Baur mit der Motivierung zurückgewiesen, dass unter den Schildkröten bei *Platysternum*, *Cinosternum*, *Staurotypus* und *Malacoclemys* das Quadratojugale ebenfalls mit dem Maxillare in directer Verbindung steht. Somit würde bei den Schildkröten theils das Quadratojugale, theils das Quadrato-maxillare anwesend sein. Gerade deswegen halte ich den Gaupp'schen Namen »Paraquadratum« fest, weil er in beiden Fällen die Beziehung zum Quadratum, abgesehen von seiner weiteren Nachbarschaft, zum Ausdrucke bringt.



Das Paraquadratum stellt eine grösstentheils flache Knochenplatte dar, die an der rückwärtigen Kante einen grossen halbkreisförmigen Ausschnitt zur Verbindung mit dem vorderen Rande des Quadratum besitzt. Die grösste Ausdehnung erreicht es bei den *Chelonidae*, *Platysternum* nach Boulenger (19) und ganz besonders bei *Podocnemis madagascariensis* (Taf. V, Fig. 26), denn während es bei den ersteren mit dem Squamosum und Postfrontale in Berührung tritt, durchbricht es bei der letzteren Art diese beiden Knochen und verbindet sich mit dem Parietale in der ganzen Länge an seiner lateralen Kante. Dadurch wird bei *Podocnemis madagascariensis* das Postfrontale weit vom Squamosum getrennt, welches bei den *Chelonidae* und bei *Platysternum* damit in ausgiebiger Verbindung steht. Bei *Podocnemis expansa* ist das Paraquadratum nach Cuvier (26) viel kleiner als bei *P. madagascariensis* und stösst nicht mehr mit dem Postfrontale zusammen, sondern bloss mit dem Jugale, das durch die Ausdehnung bis zum Parietale hin die Trennung der beiden Knochen bewirkt. Eine ungewöhnliche Lage hat das Paraquadratum bei *Dermochylis* nach Gervais (31) und bei *Platysternum* nach Boulenger (19); im ersteren Falle wird es durch die Vereinigung des Jugale mit dem Squamosum ganz aus seiner ursprünglichen Lage weit abwärts gedrückt, so dass es nicht zwischen Quadratum und Jugale liegt, sondern unter dem Jugale auf dem Quadratum. Bei *Platysternum* ist es wohl zwischen den beiden Knochen ausgedehnt, aber durch die merkwürdige Anordnung des Jugale erfolgt seine Entfaltung mehr nach unten, so dass es eine starke Knochenbrücke zwischen Quadratum und Maxillare bildet.

Das Paraquadratum ist bei den Schildkröten ohne Schläfendach viel weniger entwickelt, so dass es bloss ein kleines Knochenplättchen darstellt, meistens mehr breit als lang und den rückwärtigen Theil des Jochbogens bildend. Bei den *Trionychidae* überwiegt seine Länge die Breite und bei *Clemmys caspica* wird es auf einen schmalen Streifen zwischen Quadratum und Postfrontale reducirt, der von dem fast bis zum Quadratum reichenden, sehr grossen Postfrontale schuppenförmig bedeckt wird, so dass das Paraquadratum entweder gar nicht oder nur als Linie an der Aussenfläche zu sehen ist. Merkwürdigerweise

ist diese Reduction nicht dem ganzen Genus eigen, sondern nur der Species *caspica*, denn das Paraquadratum von *Clemmys guttata* hat die gewöhnliche Grösse. Somit würde *Clemmys caspica* den Übergang zu jenen Schildkröten bilden, denen das Paraquadratum gänzlich fehlt. Es sind dies die Genera *Cistudo*, *Geoemyda* und die Familie der *Chelydidae*. Wie aus den Mittheilungen von Baur und Taylor hervorgeht, fehlt dasselbe nicht allen *Cistudo*-Arten. Baur (3) hat schon 1888 gegen Brühl (22) erklärt, dass bei *Terrapene* = *Cistudo carolina* das Paraquadratum anwesend sei und als kleines dreieckiges Knochenstück dem vorderen Rande des Quadratoms anliegt. Derselbe Autor gibt dann später (7) eine osteologische Charakteristik der *Cistudo*-Arten, nach der das Paraquadratum nur bei *C. ornata* fehlt, hingegen bei *C. carolina*, *mexicana* und *kinosternoides* rudimentär und bei *C. major* wohl ausgebildet vorkommt. In gleichem Sinne spricht sich auch Taylor (58) aus und erläutert dies durch beigegebene Abbildungen der betreffenden Arten. Die von mir untersuchten Exemplare gehören der *Cistudo ornata* und *kinosternoides* an, beiden fehlt das Paraquadratum spurlos. Ich glaube kaum, dass es bei der letzteren Art gewaltsam entfernt worden sei, denn sonst müsste man davon wenigstens die Trennungsstelle sehen, und eine Verwechslung mit *C. ornata* ist wohl ausgeschlossen. Der einzige Unterschied, den ich am Quadratum der beiden Arten fand, liegt in der Form des Vorderrandes am Cavum tympani. Derselbe ist bei *Cistudo ornata* sehr dünn, während er sich bei *C. kinosternoides* stark verbreitert. Aus diesem Grunde glaube ich auch, dass Brühl (22) Taf. 72, Fig. 19 nicht *C. carolina*, sondern *C. ornata* besessen hat.

Das Paraquadratum verbindet sich vorne mit dem Jugale bei *Dermochelys* nach Gervais (31), *Podocnemis expansa* nach Cuvier (26) und den *Trionychidae* (Taf. V, Fig. 27), mit dem Jugale und Maxillare bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Platysternum* nach Boulenger (19) und *Malaclemys* nach Baur (8), mit dem Jugale und Postfrontale bei den *Chelydridae*, bei *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Nicoria*, *Cyclenmys*, *Testudo*, den *Chelonidae*, bei *Pelomedusa* und *Podocnemis madagascariensis* (Taf. V, Fig. 26). Es verbindet sich hinten mit dem

Quadratum und Squamosum, oben mit dem Postfrontale bei den *Chelydridae*, bei *Platysternum*, *Clemmys*, *Emys* und den *Chelonidae*, mit dem Jugale bei *Dermochelys*, mit dem Parietale bei *Podocnemis*.

Mit dem Paraquadratum haben wir den letzten jener Knochen kennen gelernt, welche zur Entstehung des Schläfendaches oder des Jochbogens beitragen. Van Bemmelen (13) unterscheidet bei den Schildkröten: 1. Arten mit ganz geschlossenem Schläfendach, 2. Arten mit Hyaten (Einschnitten) in der Schläfendecke, und zwar: *A.* durch Reduction von hinten her, so dass nur ein unterer Schläfenbogen übrig bleibt, *B.* durch Reduction von unten her, so dass nur ein hinterer Schläfenbogen anwesend ist, *C.* durch Reduction gleichzeitig von unten und hinten, daher Mangel eines Schläfenbogens. Zur ersteren Gruppe, die Gaupp (29) den stegocrotaphen Typus nennt, gehören die *Sphargidae*, *Platysternidae*, *Chelonidae* und *Podocnemis*, bei denen zwar immer dieselben Knochen an der Zusammensetzung des Schläfendaches theilnehmen, jedoch die Art ihrer Betheiligung ist bei den einzelnen Familien eine ungleiche. Der Grundknochen des Schläfendaches bleibt bei allen das Parietale, an dessen horizontale Seitenplatte sich bei den *Chelonidae* das Postfrontale und Squamosum anschliesst. Beide Knochen sind abwärts gekrümmt und bedecken unter Mithilfe des anstossenden Jugale und Paraquadratoms lateral die Schläfe. Schon bei *Dermochelys* erleidet die laterale Schläfenwand dadurch eine kleine Modification, dass sich das Postfrontale und Jugale nach rückwärts stark ausdehnt, wodurch das Paraquadratum sehr weit nach unten geschoben wird. In noch erheblicherem Masse ist dies vom ersteren Knochen bei *Platysternum* nach Boulenger (19) der Fall, so dass das Squamosum seitwärts gerückt und vom Parietale getrennt wird, weshalb das Postfrontale den hinteren Rand des Schläfendaches bilden hilft. Bei *Podocnemis* ist es das Paraquadratum, das durch seine Grösse fast den ganzen Parietalrand besetzt hält, dadurch das Squamosum vom Postfrontale und Parietale trennt und daher ebenfalls bis zum hinteren Rande des Schläfendaches vordringt. Baur (5) gibt an, dass bei den *Sternothaeridae* und *Podocnemidae* eine Reduction von unten und hinten stattfindet. Ein

Blick auf die Fig. 26 der Taf. V genügt, um dies für das letztere Genus widerlegen zu können.

Die zweite Gruppe umfasst alle übrigen Schildkröten, bei denen durch Reduction der genannten Knochen das Schläfendach zum grössten Theile verschwindet und als Rest bloss ein seitlicher, respective hinterer oberer Schläfenbogen anwesend ist oder auch dieser verschwindet. Einen seitlichen Schläfenbogen besitzen alle *Cryptodira* ausser *Cistudo* und *Geoemyda* die *Sternothaeridae* und *Trionychidae*. Gaupp (29) nennt sie den zygocrotaphen Typus. Der seitliche Schläfen- oder Jochbogen unterliegt in seiner Anlage einer grossen Verschiedenheit. Den Übergang von den stegocrotaphen Schildkröten zu den zygocrotaphen bilden die *Chelydridae*, bei denen noch Spuren von den seitlichen Parietalplatten vorkommen und das Postfrontale eine nicht unbedeutende Ausdehnung hat, daher der Arcus zygomaticus sehr breit ist. Viel schmaler wird derselbe bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, den *Testudinidae* und bei *Pelomedusa* durch das gänzliche Verschwinden der seitlichen Parietalplatten, und sehr schmal ist er dann bei den *Trionychidae*. Speciell *Chrysemys*, *Clemmys* und *Emys* sind durch ein breites Postfrontale ausgezeichnet, das sich über dem zusammenschliessenden Jugale und Paraquadratum noch mit dem Squamosum verbindet, wodurch der Arcus zygomaticus aus zwei über einander gelagerten Knochenstreifen aufgebaut ist. Einen hinteren oberen Schläfenbogen, Arcus supratemporalis, besitzen die *Chelydidae*, ausgenommen *Chelodina*; er wird von einem Fortsatz des Squamosum gebildet, der sich mit dem zu einem Processus parietalis verlängerten Parietale vereinigt. Er ist der Überrest des bei den stegocrotaphen Schildkröten so mächtigen Schläfendaches. Weder einen Arcus zygomaticus, noch einen A. supratemporalis haben die Genera *Cistudo*, *Geoemyda* und *Chelodina*; sie werden mit den übrigen *Chelydidae* von Gaupp (29) dem gymnocrotaphen Typus beigezählt.

Das paarige Pterygoideum (pt.), Hallmann, Klein, Brühl, Bienz, os pterygoideum Stannius, Peters, Flügelbein Köstlin, pars pterygoidea sphenoidi Bojanus, os sphenoidium primum Mörhing, pterygoid Owen, Huxley, Parker, Hoffmann, pterygoidien Cuvier, Blanchard, Gervais, bildet

durch den Anschluss an das Basioccipitale und Basisphenoideum den Boden, durch jenen an das Otosphenoideum und Parietale die Seitenwand der Schädelhöhle. Es setzt mit dem Pleuroccipitale und Quadratum, zwischen welchen Knochen sein rückwärtiger Theil eingeschoben ist, den Boden des Recessus cavi tympani zusammen und stellt mit seiner unteren Fläche den hinteren Theil des Gaumendaches dar.

Das Pterygoideum besitzt bei allen Schildkröten eine fast viereckige, langgestreckte Form. Die untere Fläche ist beinahe immer querconcav. Der laterale Rand bildet bei *Dermochelys*, den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Platysternum* und den *Testudinidae* einen starken halbkreisförmigen Ausschnitt und senkt sich, wie Köstlin (41) ganz richtig hervorgehoben hat, in der hinteren Hälfte gegen den Processus articularis des Quadratum hin. Am vorderen Ende des Ausschnittes entspringt ein auswärts gerichteter Fortsatz, der sich bei den *Chelydridae* stark rückwärts krümmt und bei den *Chelonidae* fehlt. Diesen Fortsatz vergleicht Boulenger (20) mit dem »ectopterygoid process of the Rynchocephalia and Lacertilia«. Er wird daher auf Taf. VI in den Figuren 32—39 als Processus ectopterygoideus (p. e. p.) aufgeführt. Bei den *Pleurodira* und *Trionychidae* ist der laterale Rand nach aussen gekrümmt, wodurch das Pterygoideum sehr verbreitert wird. Dass sich bei *Podocnemis* die Pterygoidea ganz besonders ausbreiten, wurde schon von Rüttimeyer (53) angegeben, ebenso dass sie vorne nach oben etwas gerollt sind und dadurch eine sehr weite Rinne bilden. Die medialen Ränder stossen bei *Staurotypus*, *Platysternum* nach Boulenger (19) und den *Chelonidae* fast in ihrer ganzen Länge bis auf ein kleines Stück hinten zusammen, wo vom dazwischen geschobenen Basisphenoideum eine ganz kurze Trennung hervorgerufen wird. Bei *Cinosternum*, den *Chelydridae*, *Testudinidae*, ausser den *Chelonidae* und den *Pleurodira* dehnt sich dieselbe schon bis zur Hälfte der genannten Knochen aus, und bei *Dermochelys* sind nach Gervais (31) nur mehr die vorderen Enden der Pterygoidea mit-sammen verbunden. Bei den *Trionychidae* nimmt die Ausbreitung des Basisphenoideums an der unteren Schädelfläche so stark überhand, dass die Pterygoidea vollkommen von

einander getrennt bleiben. Die einzige Ausnahme davon macht *Cyclanorbis*, wo die Pterygoidea zwischen den Palatina und dem Basisphenoideum eine kurze Strecke verbunden sind.

Die obere Fläche des Pterygoideums setzt mit dem Basisphenoideum vorne den Boden der Schädelhöhle zusammen und wird zur Unterbringung von Gefässen und Nerven von mehreren Canälen oder Rinnen durchfurcht. Am wenigsten kommen diese bei den *Chelydidae* zum Ausdruck. Das Pterygoideum von *Chelodina* (Taf. VI, Fig. 32) wird an der oberen Fläche durch eine raue Längskante, *Crista pterygoidea* (c. p.) in eine breitere laterale und in eine schmalere mediale Hälfte geteilt. Die erstere liegt ausserhalb der Schädelhöhle und ist die *Fossa suprapterygoidea* (f. s. p.) Brühl. Die mediale Hälfte schliesst sich dem Basisphenoideum an und stellt mit diesem den Boden der Schädelhöhle dar. Sie bildet zwischen der *Crista pterygoidea* und dem anstossenden Basisphenoideum eine Längsrinne, *Sulcus cavernosus* (s. c.), der zur Aufnahme der arteriellen und venösen Gefässe dient. Ausserdem zieht am medialen Rande eine schmale Furche, *Sulcus pro nervo vidiano*, von hinten nach vorne, wendet sich dann nach aussen und gelangt am vorderen Ende der *Crista pterygoidea* durch ein Loch, *Foramen nervi vidiani*, zwischen dieser und dem absteigenden Parietale in die lateral gelegene *Fossa suprapterygoidea*.

Bei *Chelydra* (Taf. VI, Fig. 33) liegt innerhalb der *Crista pterygoidea* der ziemlich breite *Sulcus cavernosus* (s. c.), davon medial und etwas tiefer der schmalere *Sulcus caroticus internus* (s. c. i.), welcher nur halb so lang ist als der erstere und im Bogen zum medialen Rande des Pterygoideums verläuft. Er dient nicht allein zur Aufnahme der *Carotis interna*, sondern auch für den *Nervus vidianus*. Während die erstere aber am medialen Rande in den gleichnamigen Canal des Basisphenoideums übergeht, zieht der letztere in einer eigenen Rinne, *Sulcus pro nervo vidiano* (s. v.), nach vorne, durchbohrt die häutige Schädelwand, um in die Augenhöhle zu gelangen. Die beiden Sulci werden am hinteren Ende des Pterygoideums durch das darauf sitzende *Otosphenoideum* zu kurzen Canälen ergänzt, von denen der eine Canal im *Recessus cavi tympani* als *Foramen jugulare internum* (f. j. i.) und der andere an dessen

unteren Grenze als Foramen caroticum internum (f. c. i.) beginnt. Während also bei *Chelodina* für die genannten Gefäße nur eine Rinne anwesend war, besitzt *Chelydra* zwei solche Rinnen, denn die Carotis interna geht bei *Chelodina*, sowie bei allen *Chelydidae* durch einen eigenen Canal des Otophenoideums (Taf. IV, Fig. 24 und 25) in das Basisphenoideum über, ohne das Pterygoideum zu berühren. Aber ein anderer Ast der Carotis interna dringt bei den *Chelydidae* durch ein spaltförmiges Loch (f. c. i.!, Taf. IV, Fig. 24 und 25) zwischen Quadratum, Otophenoideum und Pterygoideum, und zwar bei *Chelodina* und *Hydraspis* in den Sulcus cavernosus und bei *Chelys* in die Fossa suprapterygoidea ein, um nach vorne zur Augenhöhle zu ziehen. Dieser Ast dient zum Ersatze für jenen der Carotis externa, der bei den meisten *Cryptodira* durch das Foramen sphenoidale oder wie bei *Cyclemys* (Taf. II, Fig. 6) und *Testudo* durch ein eigenes Loch nach aussen und vorne zur Augenhöhle verläuft.

Ähnliche Verhältnisse wie bei *Chelydra* finden wir bei *Clemmys caspica* (Taf. VI, Fig. 34), nur lässt sich der Sulcus pro nervo vidiano bis zum vorderen Ende der Crista pterygoidea verfolgen, wo er von der absteigenden Platte des Parietale zu einem kurzen Canal ergänzt wird, der in die Augenhöhle mündet. Auch bei *Staurotypus* (Taf. VI, Fig. 35) zeigen die beiden Sulci die gleiche Anordnung, nur gelangt der Nervus vidianus nicht mehr in einer Rinne, sondern in einem Canal, Canalis pro nervo vidiano (Sonde 3—3), des Pterygoideums nach vorne. Dieser setzt sich im Palatinum fort und mündet durch das Foramen palatinum posterius (f. p. p.) Bojanus in die Augenhöhle. Bei *Cyclemys amboinensis* (Taf. VI, Fig. 36) wird der hintere Theil des Sulcus caroticus internus (s. c. i.) nicht vom Otophenoideum zum Canal ergänzt, sondern vom Pterygoideum allein gebildet (Sonde 2—2). Von diesem zweigt der Canalis pro nervo vidiano ab, geht dann in eine offene Rinne über, um sich abermals in einen Canal fortzusetzen. Dieser mündet jenseits der Crista pterygoidea aus, von wo der Nerv gegen die Augenhöhle hinstrebt (Sonde 3—3). Viel länger ist der Canalis caroticus internus bei den *Chelonidae* (Taf. VI, Fig. 37). Er beginnt am Hinterende des Pterygoideums mit einem Loch, Foramen caroticum internum, geht aber nicht unmittelbar als solcher in jenen des Basisphe-

noideums über, sondern er bildet zwischen den beiden Canalstücken einen weiten Sulcus. Mit diesem vereinigt sich der Sulcus cavernosus (s. c.) zu einer gemeinsamen Rinne, in der auch der Nervus vidianus nach vorne gelangt, ohne jedoch in einem eigenen Sulcus eingebettet zu sein. Van Bemmelen (14) hat auf den Canalis caroticus internus bei *Chelone* besonders aufmerksam gemacht, obwohl schon Hasse (36) davon eine ausgezeichnete Abbildung gegeben hat.

Bemmelen meint, »dass derselbe bei *Dermochelys* fehle, oder wenn vom Canal noch etwas anwesend wäre, so könnte es nur sein vorderer Theil sein, und seine hintere Mündung müsste in der untiefen Grube gesucht werden, wo Basisphenoid, Basisoccipitale und Pterygoid zusammenstossen«. Alle von mir untersuchten Schildkröten zeigen bezüglich des hinteren Foramen caroticum internum ein vierfaches Verhalten. Es liegt entweder am hinteren Ende des Pterygoideums allein, so bei *Macrocllemmys*, *Chrysemys ornata*, *Cyclemys*, *Geoemyda*, den *Chelonidae* und *Trionychidae* (Taf. IV, Fig. 20, 22, 23 und Taf. VI, Fig. 36—39), oder an der unteren Fläche des Otosphenoideums, wie bei den *Chelydidae* (Taf. IV, Fig. 24 und 25), oder zwischen Pterygoideum und Otosphenoideum bei *Chelydra*, *Staurotypus* (Taf. IV, Fig. 18), *Cinosternum*, *Chrysemys picta*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria* (Taf. IV, Fig. 19) und *Testudo*, endlich wird es bei *Podocnemis* (Taf. IV, Fig. 21) vom Pterygoideum, Otosphenoideum, Basisphenoideum und Quadratum begrenzt. Ein Schädel von *Dermochelys* stand mir nicht zu Gebote, um die Verhältnisse der Gefässcanäle zu studiren; ich glaube aber kaum, dass das hintere Foramen caroticum internum im Recessus cavi tympani gelegen sei, wo es Bemmelen zu finden vermeint. Derselbe Autor c. l. gibt ferner an, das in Rede stehende Loch sei bei jungen *Chelys*-Arten ein ganz enger Schlitz im Pterygoideum und verschwinde bei ausgewachsenen Thieren gänzlich. Bemmelen scheint das Foramen caroticum internum, das bei den *Chelydidae* im Otosphenoideum gelegen ist, mit dem lateral davon gelegenen Foramen (f. c. i.) verwechselt zu haben, das, wie vorher erwähnt wurde, einen Ast der Carotis interna bei *Chelodina* und *Hydraspis* in die Schädelhöhle und bei *Chelys* in die Fossa suprapterygoidea führt. Dieses Loch



liegt aber niemals im Pterygoideum allein, sondern zwischen Pterygoideum und Quadratum eingeschlossen (Taf. IV, Fig. 24 und 25). Die beiden angeführten Foramina sind stets anwesend und fehlen daher auch bei den ältesten Thieren nicht.

Bei *Chrysemys ornata* (Taf. VI, Fig. 38) und *Macroclermmys* (Fig. 39) wird der ganze Carotiscanal vom Pterygoideum allein umschlossen (Sonde 2—2), der dann unmittelbar in den gleichnamigen Canal des Basisphenoideums übergeht. Der gleichzeitig darin verlaufende Nervus vidianus zieht bei *Chrysemys* in einem vollkommen geschlossenen Canal des Pterygoideums vorwärts (Sonde 3—3) und mündet medial vom Foramen palatinum posterius am hinteren Ende des Palatinums; bei *Macroclermmys* geht derselbe in einer oben bedeckten Rinne nach vorne (Sonde 3—3), um durch die häutige Schädelwand in die Augenhöhle zu gelangen. Bei beiden Arten und bei *Staurotypus* (Fig. 39) liegt ungefähr in der Mitte des Sulcus cavernosus das Foramen pro ramo nervi vidiani (f. vi.), das den unteren Ast des Nervus facialis durch einen kurzen Canal des Pterygoideums in den Canalis caroticus internus führt, wo er sich mit dem Nervus vidianus vereinigt, um gemeinsam zur Augenhöhle zu ziehen.

Ganz ungewöhnlich erweitert ist der Canalis caroticus internus bei *Podocnemis* (Taf. IV, Fig. 21), den Rütimeyer (53) sehr treffend mit einem Knochenrichter verglichen hat. Rütimeyer c. l. hebt hervor, dass er aus den blossen osteologischen Verhältnissen den Zweck dieser Einrichtung nicht zu erklären vermag und fährt dann weiter: »Doch dürfte sie sich wohl auf Blutz- und Abfuhr vom Gehirn und Auge beziehen und der Blutbahn der Carotiden und Jugularen gewidmet sein«. Das Letztere ist ganz richtig, aber dazu hätte es keines so weiten Canales bedurft. Denn bei genauer Prüfung desselben gewahrt man in ihm vier Löcher, die auf Endigungen oder den Anfang eben so vieler Canäle schliessen lassen. An der medialen Wand liegt hinten im Otosphenoideum das Foramen für den unteren Ast des Nervus facialis, der sich mit dem im Canalis caroticus internus nach vorne ziehenden Nervus vidianus verbindet. Etwas weiter vorne finden wir im Basisphenoideum das Foramen, welches die Carotis interna zur Gehirnbasis führt und in der Fossa hypophyseos in die Schädelhöhle mündet. Am

Dach des weiten Canales liegt das Foramen für den vorderen Zweig der Carotis externa, die vom Recessus cavi tympani durch dieses Loch in die Schädelhöhle und von da zum Auge geleitet wird. Endlich dringt am Boden im Pterygoideum durch das Foramen pro nervo vidiano der gleichnamige Nerv in einen Canal ein, der an der Oberfläche des Pterygoideums hinter der Augenhöhle und medial vom Foramen palatinum posterius wieder endigt. Im Recessus cavi tympani beginnt bloss der Canalis caroticus externus, der oben zwischen Otosphenoideum und Quadratum mit dem Foramen carotico-temporale und mit einer Abzweigung in den weiten Canal mündet. Der sonst bei den Schildkröten hier endigende Canalis cavernosus fehlt ganz, weshalb zu vermuthen ist, dass die Vena jugularis interna bei *Podocnemis* sammt dem Nervus facialis den Weg durch den erweiterten Canalis caroticus internus nach rück- und auswärts nimmt. Denn aus der Grösse der in demselben liegenden Löchern für die Carotiden wäre zu urtheilen, dass sie das Normale ihres Volumens nicht überschreiten, es müsste also nur das venöse Gefässsystem bedeutend mehr als gewöhnlich entwickelt sein. Dann fragt es sich, ist es physiologisch begründet, dass gerade nur bei der Gattung *Podocnemis* das Venensystem das arterielle in solchem Masse übertrifft? Der weite Canal wird daher nicht nur für Gefässe, sondern auch für andere Zwecke bestimmt sein, die erst durch genaue anatomische Untersuchungen an frisch getödteten Thieren erforscht werden können.

Das Pterygoideum verbindet sich vorne 1. bei den *Trionychidae*, ausgenommen *Pelochelys*, mit dem Palatinum, Maxillare und Jugale; 2. bei *Cistudo* und *Testudo* mit dem Vomer, Palatinum und Maxillare; 3. bei den *Chelonidae* mit dem Vomer, Palatinum und Jugale; 4. bei den *Chelydridae*, *Stenrotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Nicoria*, *Cyclemys*, *Geoemyda* und *Pelochelys* mit dem Vomer, Palatinum, Maxillare und Jugale; 5. bei den *Pelomedusidae* mit dem Palatinum, Jugale und Postfrontale; 6. bei *Chelodina* mit dem Palatinum, Maxillare, Jugale und Postfrontale; 7. bei den übrigen *Chelydidae* mit dem Vomer, Palatinum, Maxillare, Jugale und Postfrontale. Der vordere Rand hat bei *Clemmys*, *Cistudo*, *Cyclemys* einen kleinen Ausschnitt, womit er das Foramen

palatinum posterius begrenzen hilft. Das Pterygoideum verbindet sich hinten 1. bei *Podocnemis*, den *Chelydidae*, ausgenommen *Chelys*, mit dem Quadratum allein; 2. bei *Chelys* mit dem Quadratum und Otosphenoideum; 3. bei *Chrysemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo* und *Nicoria* mit dem Quadratum und Basioccipitale; 4. bei den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Liemys*, *Cyclemys*, *Geoemyda*, *Testudo*, den *Chelonidae* und *Trionychidae* mit dem Quadratum, Basioccipitale und Pleuroccipitale; bei allen Schildkröten medial mit dem Basisphenoideum, oben mit dem Parietale, Epipterygoideum, Otosphenoideum und Paroccipitale. Die obere Kante, Crista pterygoidea (c. p.) enthält die Incisura sphenoidalis (i. s.), die vom Otosphenoideum und Parietale zum Foramen sphenoidale ergänzt wird.

Mit dem Pterygoideum haben wir den letzten Knochen kennen gelernt, der zur Umschliessung des Recessus cavi tympani und des Foramen lacerum beiträgt. Ersteren hat Hasse (36) von *Emys*, *Testudo* und *Chelone* in ausgezeichnetster Weise beschrieben und abgebildet. Darnach ist derselbe nach innen trichterförmig erweitert, medial vom knöchernen Gehörapparat begrenzt und nach aussen mündet er in den engen Canalis columellae, der in das weite Cavum tympani des Quadratum übergeht. Sein Dach bildet das Paroccipitale, die vordere Wand das Otosphenoideum, die hintere das Paroccipitale und Pleuroccipitale, die laterale das Quadratum und den Boden der letztere Knochen mit dem Pterygoideum.

Der Recessus cavi tympani wird in zwei Abtheilungen geschieden, von denen die eine Abtheilung (Recessus cavi tympani sensu strictiori) im Umfange des Foramen vestibuli als ein Theil der Paukenhöhle erscheint, während die andere das Homologon des Recessus scalae tympani im Bereiche des Foramen cochleae liegt. Die erstere Abtheilung ist die grössere und befindet sich aussen und vorne, die andere kleinere liegt nach hinten und innen. Als Grenze zwischen den beiden Räumlichkeiten dient nach Hasse (36) wohl nur unvollständig die absteigende Wand des Paroccipitale zwischen dem Foramen vestibuli und F. cochleae. Die hintere äussere Wand des Recessus cavi tympani dient den Gefässen und Nerven zum Durchlass, wesshalb sie mit den dazu nöthigen Löchern versehen ist,

oder sie weiset eine einzige grosse Öffnung auf, die theilweise durch Knorpel ausgefüllt wird, soferne sie nicht zum Passiren der Gefässe und Nerven Löcher bilden muss. Diese Öffnung ist das Foramen lacerum (f. l.), das bei den Schildkröten ein verschiedenfaches Verhalten aufweist, wie die Tafel IV darzustellen versucht. Ausserdem werden in derselben auch die übrigen Zu- und Ausgänge für die Gefässe und Nerven zur Anschauung gebracht.

Das kleinste Foramen lacerum finden wir bei *Emyda* und *Cyclanorbis* (Fig. 20), denn es besteht bloss aus einem schräg von innen nach aussen gekehrten Schlitz, der an seinem oberen Rande drei halbkreisförmige Ausschnitte bildet. Durch dasselbe gelangt lateral die Vena jugularis interna und der Nervus facialis nach aussen, medial zieht die Carotis externa in den Recessus cavi tympani, um zum Foramen caroticum (f. c.) zwischen Otophenoideum und Quadratum zu gelangen. Unter dem Foramen lacerum liegt das Foramen caroticum internum (f. c. i.) im Pterygoideum allein. Man sieht in diesem zwei Löcher, oben rechts das Foramen für einen Zweig der Carotis interna (f. c. i.'), der neben dem Basisphenoideum (Taf. II, Fig. 5) in die Schädelhöhle eindringt, um von da zur Augenhöhle zu gelangen; er führt auch den Nervus vidianus mit sich. Unten links ist das Foramen caroticum internum (f. c. i.), durch welches die Carotis cerebialis in die Fossa hypophyseos (Taf. II, Fig. 5) der Schädelhöhle mündet. Medial vom Foramen lacerum befindet sich das Foramen jugulare posterius (f. j. p.). In diesem sind zwei Löcher, getrennt durch die mediale Lamelle des Paroccipitale, sichtbar. Das medial gelegene Foramen jugulare anterius (f. j. a.) lässt die Vena jugularis, den Nervus vagus und accessorius nach aussen gelangen, das laterale Loch ist das Foramen cochleae (f. co.) und im Paroccipitale das Foramen pro nervo glosso-pharyngeo (IX.). Unter dem Foramen jugulare posterius sind die drei Löcher für den Nervus hypoglossus (XII.) zu sehen.

Bei *Trionyx subplauus* (Fig. 23) und *Staurotypus* (Fig. 18) hat sich das Foramen lacerum schon viel mehr erweitert. Man sieht daher in demselben das Foramen jugulare internum (f. j. i.) in Fig. 18, das Foramen caroticum externum (f. c.) und das Foramen vestibuli (f. v.) in beiden Figuren; in Fig. 18 das Foramen

caroticum internum (f. c. i.) vom Pterygoideum und Otophenoideum begrenzt, während dasselbe in Fig. 23 weit unter dem Foramen lacerum im Pterygoideum allein gelegen ist. Im Foramen jugulare posterius (f. j. p.) liegt bei *Staurotypus* (Fig. 18) und *Trionyx subplannus* (Fig. 23) links das Foramen jugulare anterius (f. j. a.), rechts das Foramen cochleae (f. co.). In Fig. 23 tritt der Nervus glossopharyngeus (IX.) durch das Foramen lacerum heraus, in Fig. 18 durch ein eigenes Loch (IX.) an der hinteren Wand des Schädels, respective des Recessus cavi tympani.

Noch mehr an Grösse hat das Foramen lacerum bei *Nicozia* (Fig. 19) zugenommen, denn es steht beinahe der ganze Recessus cavi tympani offen, weil die hintere Wand desselben viel unvollständiger als bei *Staurotypus* verknöchert ist, wesshalb das Foramen pro nervo glossopharyngeo (IX.) nur mehr als Ausschnitt erscheint.

Das Foramen lacerum stellt bei *Pelochelys* und *Chitra* (Fig. 22) eine langgezogene quere Grube dar, die alle vorkommen könnenden Foramina in sich schliesst. Nur das Foramen caroticum internum (f. c. i.) ist an deren unteren Kante, daher ausserhalb gelegen. Bei *Podocnemis* (Fig. 21) ist das Fehlen des Foramen jugulare internum im Foramen lacerum und die ungewöhnliche Grösse des Foramen caroticum internum (f. c. i.) hervorzuheben. Die Vena jugularis interna und die Carotis externa besitzt bei *Chelys* (Fig. 24) und bei *Hydraspis* (Fig. 25) im Foramen lacerum eine gemeinsame Öffnung (f. j. i. + f. c.). Das Foramen caroticum internum (f. c. i.) liegt im Otophenoideum allein (Fig. 24) oder zwischen diesem und dem Basisphenoideum (Fig. 25). Lateral von demselben finden wir, eine Eigenthümlichkeit der *Chelydidae*, das Foramen für einen Zweig der Carotis interna (f. c. i.'), das vom Quadratum und Pterygoideum begrenzt wird. Es führt in einem kurzen Canal aufwärts, der bei *Chelys* in die Fossa suprapterygoidea, bei *Hydraspis* in die Schädelhöhle mündet.

Das paarige Epipterygoideum (e. p.) wurde, wie Baur (4) berichtet, zuerst von Spix bei *Testudo caretta* = *T. marginata* wahrgenommen und als Ala minor bezeichnet. So wird das kleine Knochenplättchen zwischen Parietale und Pterygoideum

wenigstens von Erdl (27) benannt, der die Tafeln von Spix copirt und höchst wahrscheinlich auch dessen Nomenclatur angenommen hat. Bojanus (17) nannte es bei *Emys* »*ossis pterygoidei exigua pars*« und in *Parergon* (18) bei *Talassochelys* »*lamina exigua triangula*«; ebenso verglich es Cuvier (26) bei demselben Thier mit dem »*aile temporale*«. Zunächst wurde dann das Epipterygoideum von Mohring (42) bei *Trionyx aegyptiacus* als *Os sphenoidium ascendens*, *Os pterygoideum secundum* beschrieben. Köstlin (41) verglich es wie Cuvier mit dem vorderen Schläfenflügel und gab dessen Lage sehr genau an: »Als ähnliche, nur viel schwächere Rudimente eines vorderen Schläfenflügels sind wohl einige Knochenlamellen am Schädel der Schildkröten zu betrachten. So liegt bei *Testudo*, *Chelonia* und *Trionyx* unter und vor dem ovalen Loch ein kleines, dreieckiges, nach hinten und unten spitzig ausgezogenes Knochenblättchen; es ist aussen in das Flügelbein eingesenkt und berührt mit seinem oberen Ende den senkrechten Theil des Scheitelbeines, mit seiner unteren Spitze aber gerade noch das Quadratbein«. Huxley (38) gab dem Epipterygoideum keinen bestimmten Namen: »a small distinct lamella of bone«; hingegen bezeichnete es Owen (44) als *Orbitosphenoid* und Brühl (22) als *Os accessorium*. Erst Cope (24) hat die morphologische Bedeutung des genannten Knochens bei den Schildkröten klargestellt, indem er dessen Homologie speciell bei *Chelydra serpentina* mit der *Columella* der Saurier aussprach, und Parker (45) gab ihm den Namen »Epipterygoid«. Sein Vorkommen wurde hierauf von Monks (43) ausser bei *Chelone mydas* und *Chelydra serpentina* noch bei den amerikanischen Schildkröten *Cinosternum odoratum*, *Malacoclemmys terrapen*, *Clemmys insculpta*, *Cistudo* und *Trionyx spinifer* nachgewiesen. Auch Baur (4) hat das Epipterygoideum bei den meisten *Testudinata* Nordamerikas als isolirtes Element, so wie es von Monks c. l. abgebildet wird, gefunden. Somit ist die Existenz desselben bei einer grossen Anzahl von Schildkröten-Genera festgestellt, und es handelt sich nun um die Frage: Besitzen alle Schildkröten ein Epipterygoideum oder nur gewisse Genera? Ich glaube das erstere annehmen zu dürfen, denn ich fand es ausser bei den bisher

namhaft gemachten Genera auch noch bei *Staurotypus*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Nicoria*, *Cyclemys* (Taf. II, Fig. 6), *Geoemyda*, *Trionyx subplannus*, *sinensis* und *cartilagineus*, *Pelochelys*, *Chitra* und *Emyda* vor. Unter diesen standen mir speciell von *Staurotypus*, *Chrysemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Nicoria*, *Testudo*, *Chelone* und *Trionyx sinensis* mehrere Schädel in verschiedenen Altersstadien zu Gebote. Da fand ich, dass an den von jungen Individuen stammenden Schädeln das Epipterygoideum immer vollkommen isolirt war, mit zunehmendem Alter seine Umrisse undeutlich werden und endlich ganz verschwinden, weil es mit dem Pterygoideum verschmolzen ist. Es kann auch vorkommen, dass dasselbe auf der einen Seite noch getrennt blieb, während es auf der anderen beinahe schon verschwunden war. Daraus erklären sich die Ansichten verschiedener Autoren, dass das Epipterygoideum bei den Schildkröten bloss individuell auftrete. Nur bei den *Pleurodira* gelang es mir nicht, seine Selbständigkeit nachzuweisen, obwohl es Hoffmann (37) auch bei *Chelys* gesehen haben will. Ich bin jedoch der Meinung, dass man bei hinreichendem Untersuchungsmateriale das Epipterygoideum auch für die *Pleurodira* würde constataren können. Bei *Hydraspis* und *Chelodina* (Taf. VI, Fig. 32) hat das Pterygoideum zwischen Parietale, Quadratum und Otophenoideum eine ganz eigenthümliche verdickte Stelle (x), die den unteren Rand des Foramen sphenoidale bildet und die ich für das mit dem Pterygoideum verschmolzene Epipterygoideum halte.

Die Lage desselben hat schon Köstlin (41) nach dem früher gegebenen Citate genau präcisirt, dasselbe thun die Abbildungen von Monks (43). Es fragt sich dann weiter, ob das Epipterygoideum ein integrirendes Bestandteil der Schädelhöhle sei oder nur ein Deckknochen. Die Untersuchungen an den verschiedenen Schildkröten ergaben, dass beides der Fall sein kann, denn bei *Chelydra*, *Dermatemys* nach Bienz (15), *Staurotypus*, *Clemmys*, *Testudo oculifera*, *tentoria* und *Chelone* liegt es nur dem Pterygoideum auf, während es bei *Cinosternum* (Taf. II, Fig. 8), *Chrysemys*, *Liemys*, *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria*, *Cyclemys* (Taf. II, Fig. 6) und den *Trionychidae* an der Innenfläche der Schädelwand als eigenes

Knochenfeld (e.) zum Vorschein kommt. Ebenso ist seine Beziehung zum Foramen sphenoidale nicht immer die gleiche. Bei *Chelydra*, *Cinosternum* (Taf. II, Fig. 8) stösst es an den vorderen Rand des Foramen sphenoidale, bei den *Trionychidae* an den unteren, und bei den übrigen Schildkröten liegt es unterhalb oder vor demselben, ohne damit in Berührung zu treten. Aus Parker's (45) Untersuchungen an *Chelone mydas* geht hervor, dass das Epipterygoideum in der knorpeligen Anlage zugleich mit dem Quadratum entsteht. Später verknochern dann die beiden Elemente selbständig, aber der knorpelige Zusammenhang zwischen ihnen erhält sich zeit lebens. Ja es kommt sogar vor, dass das Epipterygoideum und das Quadratum zu einem Knochen verschmelzen, wie ich es bei *Cistudo ornata* beobachtet habe. Sowohl die Lage auf dem Pterygoideum, als auch seine spätere Vereinigung mit diesem Knochen rechtfertigen den von Parker c.l. eingeführten Namen Epipterygoideum.

Das paarige Palatinum (pa.), Hallmann, Stannius, Klein, Hoffmann, Brühl, Bienz, os palatinum Bojanus, Peters, Gaumenbein Köstlin, processus palatinus ossis maxillaris superioris Mörhing, palatine Owen, Huxley, Parker, palatin Cuvier, Blanchard, Gervais, schliesst sich dem Pterygoideum an und bildet nach vorne die Fortsetzung des Gaumendaches, sowie den Boden der Augenhöhle, hingegen trägt es nur bei den *Chelonidae* ganz wenig zur unteren Umschliessung der Nasenhöhle bei. Das einfachste Palatinum finden wir bei den *Chelydidae*, wo es einen dünnen plattenförmigen Knochen darstellt, der oben concav und unten convex ist. Es erlangt bei *Chelys* die grösste Ausbreitung, wird bei *Hydromedusa* nach Peters (47) sehr klein und nimmt eine halbmondförmige Gestalt an. Der vordere Rand bildet mit einem halbkreisförmigen Ausschnitt die hintere, respective laterale Kante der Apertura marium interna, zu welchem Zwecke das Palatinum bei *Chelys* an dieser Stelle etwas nach oben gekrümmt ist. Am hinteren Rande umgrenzt es mit dem Pterygoideum das Foramen palatinum posterius (f. p. p.) Bojanus, allein bei *Chelys* wird dessen hinterer Theil nicht vom Pterygoideum, sondern vom Postfrontale gebildet. Die medialen



Ränder der beiden Palatina sind bei *Chelodina* durch eine Naht verbunden, bei *Hydraspis* durch den Vomer und bei *Chelys* durch die so weit vorwärts ragenden Pterygoidea von einander getrennt.

Den *Chelydidae* schliessen sich zunächst die *Chelydridae* an, bei denen das Palatinum ebenfalls nur eine einfache Knochenplatte vorstellt, die vorne und lateral einen Ausschnitt besitzt. Der vordere wird durch das Praefrontale zum Foramen palatino-nasale (f. p. n.), der laterale durch das Maxillare zum Foramen palatinum posterius (f. p. p.) ergänzt. Die medialen Ränder werden vom Vomer getrennt.

Das Palatinum von *Pelomedusa* ähnelt dem der *Chelydidae*; bei *Podocnemis* betheiligt es sich an dem Aufbaue der hinteren Augenhöhlenwand und an der Zusammensetzung der Kaufläche, die vorne vom ziemlich grossen Praemaxillare, seitlich vom Maxillare und hinten medial vom Palatinum gebildet wird. Sein lateraler Rand springt an der unteren Fläche stark vor und ergänzt den medialen Rand des Processus palatinus vom Maxillare. Die medialen Ränder stossen nahtweise zusammen und der vordere Rand begrenzt die Choanae (ch.) Das Foramen palatinum posterius (f. p. n.) wird von dem in Rede stehenden Knochen allein umschlossen.

Bei den *Cryptodira* und *Trionychidae* überragt die Länge des Palatinums die Breite und die untere Fläche ist querconca, so dass es wie eine kurze, breite Rinne aussieht. Der laterale Rand springt bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys* und *Liemys* so wie bei *Podocnemis* nach unten stark vor und ergänzt damit die Kaufläche des Maxillare. Er krümmt sich bei den *Chelonidae* sogar in Bogen wieder einwärts, so dass das Palatinum dann aus zwei Blättern besteht, deren mediale Ränder sich mit dem Vomer verbinden und dadurch eine weite Röhre bilden, die zur Nasenhöhle führt; sie ist also der innere Naseneingang.

Der vordere Rand des Palatinums bildet bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Cyclenys* und den *Chelonidae* mit dem Praefrontale und Maxillare das grosse Foramen palatino-nasale (f. p. n.); dieses verkleinert sich bei *Emys*, *Cistudo*, *Nicoria* und *Geoemyda* zu einem winzigen Loch, das

nur mehr vom Palatinum und Maxillare umgrenzt wird. Bei den *Trionychidae* vereinigt sich das Foramen palatino-nasale mit dem inneren Naseneingang und bildet ein grosses ovales Loch. Das Foramen palatinum posterius (f. p. p.) liegt bei *Staurotypus*, *Cinosternum* und den *Trionychidae* im Palatinum selbst, während es bei *Chrysemys*, *Liemys* und *Nicoria* vom Palatinum und Maxillare, bei *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Cyclemys* und *Geoemyda* vom Palatinum, Maxillare und Pterygoideum eingeschlossen wird. Bei den *Chelonidae* fehlt dasselbe vollständig. Bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys* und den *Trionychidae* erhebt sich an der oberen Fläche des Palatinums eine fast senkrechte Längsleiste, die sich mit dem absteigenden Parietale verbindet und den hinteren Rand des Interorbitalraumes bilden hilft. Diese Längsleiste wird von innen und hinten nach vorne und aussen vom Canalis nervi vidiani durchbohrt (Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 5), der entweder wie bei *Staurotypus* und den *Trionychidae* in das Foramen palatinum posterius mündet, oder wie bei *Cinosternum* neben diesem an der vorderen Kante der genannten Längsleiste.

Die medialen Ränder der Palatina werden bei allen *Cryptodira* und *Pelochelys* durch den dazwischen gelagerten Vomer getrennt, während sie bei den übrigen *Trionychidae* entweder in ihrer ganzen Länge nahtweise verbunden bleiben, oder, wenn sich der Vomer wie bei *Trionyx subplauus*, *spinifer*, *phayrii*, *sinensis*, *Emyda* und *Chitra* vorne dazwischen schiebt, doch in ihrer hinteren Hälfte.

Das Palatinum verbindet sich vorne mit dem Maxillare und Praefrontale bei den *Cryptodira*, mit dem Maxillare und Vomer bei den *Trionychidae*, ausgenommen *Pelochelys*, mit dem Maxillare allein bei *Chelone imbricata*, den *Pleurodira* und *Pelochelys*; hinten mit dem Pterygoideum und Jugale bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Nicoria*, den *Chelonidae*, *Pelomedusidae* und *Trionychidae*, mit dem Pterygoideum allein bei den *Chelydridae*, bei *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, *Cyclemys*, *Geoemyda*, *Testudo* und den *Chelonidae*; medial mit dem Vomer bei den *Cryptodira*, bei *Hydraspis* und *Pelochelys*, mit dem Pterygoideum bei *Chelys*, mit dem anderen Palatinum bei den *Pelomedusidae*, bei *Chelodina* und den *Trionychidae*;

lateral mit dem Maxillare, oben mit dem Parietale bei den *Cryptodira*, ausgenommen die *Chelydridae* und *Chelonidae*, mit dem Parietale und Basisphenoideum bei den *Pelomedusidae* und *Trionychidae*, mit dem Postfrontale und Jugale bei *Chelodina* und *Hydraspis*, mit dem Postfrontale allein bei *Chelys*.

Der unpaare Vomer (vo.) aller Autoren theiligt sich an der Zusammensetzung des Gaumendaches und bildet die Scheidewand zwischen den beiden Choanae. Den einfachsten Vomer besitzen die *Chelydridae*, denn er stellt ein kurzes schmales, Knochenplättchen dar, das bei *Hydraspis* bloss an den Enden etwas verbreitert, in der Mitte aber sehr dünn ist. Bei den *Pelomedusidae* tritt an seine Stelle ein schmales Knorpelband, das sich zwischen den Praemaxillaria und Palatina ausspannt, um die Choanae zu trennen.

Bei den *Cryptodira* besteht der Vomer aus einem länglichen Knochenplättchen, das sich bei den *Chelydridae*, bei *Nicoria*, *Cyclemys* und *Geoemyda* am vorderen Ende etwas verbreitert; bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo* und *Testudo* wird aber dasselbe im Winkel abwärts gebogen und bildet damit eine kleine Fläche. Diese schiebt sich zwischen den Maxillaria bis zu den Praemaxillaria vor und ergänzt somit den vorderen Bogen der Kaufläche. Diese finden wir bei den *Chelonidae* am meisten ausgebildet, wo vom vorderen Vomerende ein dicker, kurzer Fortsatz senkrecht abwärts ragt, dessen Ende sich nach hinten ausdehnt. Dasselbe ist bei *Chelone* zwischen Praemaxillaria, Maxillaria und Palatina eingekeilt, bei *Talassochelys* zwischen den beiden letzten Knochen allein.

Vom vorderen Ende des Vomer entspringen oben zwei Fortsätze, die entweder parallel gestellt sind oder nach oben divergiren; sie verbinden sich mit den Praefrontalia. Bei *Testudo* verläuft längs der unteren Fläche des Vomer mitten eine scharfe Kante, wodurch mit den beiderseits sich anschliessenden, stark concaven Palatina zwei ausgiebige Rinnen zustande kommen, die zu den Choanen hinführen.

Bei den *Trionychidae* gleicht der Vomer einer länglichen Platte, die den Maxillaria aufgelagert ist. Von seinem hinteren Umfange ragt ein horizontaler Stachel hervor, der grösstentheils

zwischen die Palatina bis zur Hälfte eindringt, oder wie bei *Pelochelys* bis zum Basisphenoideum zurückreicht, so dass die Palatina von einander getrennt werden. Somit ist Köstlin's (41) Angabe unrichtig, dass sich der Vomer bei den Schildkröten gar nicht am Keilbeine befestigt, weil der Keilbeinschnabel ganz fehlt. Übrigens steht der Vomer auch bei *Testudo* (Taf. I, Fig. 4) mit dem Basisphenoideum in Verbindung. Die oberen Fortsätze sind bei den *Trionychidae* ziemlich lang und nach oben divergierend, jedoch fehlen sie bei *Chitra* (Taf. I, Fig. 1) sowie den *Pleurodira*, aber nicht bei *Cyclanorbis* (Taf. II, Fig. 5), wie Baur (3) geglaubt hat,

Der Vomer verbindet sich vorne mit den Praemaxillaria und Maxillaria bei *Chelys*, *Hydraspis*, den *Cryptodira* mit Ausnahme von *Talassochelys*, wo derselbe von den ersteren durch die Maxillaria getrennt wird. Auf die gleiche Weise erfolgt die Verbindung bei *Chelodina* und den *Trionychidae* mit dem Maxillaria allein. Hinten trifft der Vomer mit den Pterygoidea bei den *Cryptodira* mit Ausnahme von *Testudo*, bei *Chelys* und *Hydraspis* zusammen, mit den Palatina bei *Chelodina* und den *Trionychidae*, mit dem Basisphenoideum bei *Pelochelys* und *Testudo*. Seitlich legen sich bei den *Cryptodira* die Palatina an, während die lateralen Ränder bei den *Chelydidae* und *Trionychidae* die Choanae begrenzen. Oben verbindet sich der Vomer mit den Praefrontalia, ausgenommen bei den *Chelydidae* und bei *Chitra*, wo diese Verbindungsweise wegen Mangel der oberen Fortsätze fehlt

Die Mandibula der Schildkröten besteht, wie die neuesten Untersuchungen von Baur (9 und 10) ergeben haben, nicht immer aus der gleichen Stückzahl. Die *Cryptodira*, *Pelomedusidae* und *Trionychidae* besitzen ein unpaariges Dentale, an dessen hinterem Ende sich beiderseits fünf Paare von Knochen anschliessen, und zwar lateral das Supraangulare, medial das Operculare, dazwischen das Articulare, oben das Coronoideum und unter das Angulare. Bei den *Chelydidae* und bei *Pelomedusa* zerfällt jedoch die Mandibula in zwei Hälften, weil die beiden Schenkel des Dentale zeitlebens getrennt bleiben, d. h. sie sind mittelst Symphyse so wie bei den Eidechsen und Krokodilen verbunden. Auf diese Thatsache hat bereits Cuvier

(26) bei *Chelys* aufmerksam gemacht, Seite 191: »L'espace occupé dans le crocodile par les deux dentaires et les deux operculaires ne l'est dans les tortues de mer, d'eau douce et de terre, ainsi que dans les trionyx, que par un seul os, analogue aux deux dentaires. Je n'ai vu dans tous ces sous-genres, même dans le jeune âge, aucune trace de symphyse. L'os y est continu comme dans les oiseaux. La matamata ou chelyde, au contraire, conserve à tout âge une division à la partie antérieure.«

Ausserdem kommt aber bei den *Chelydidae* nach Baur's (9) Mittheilung noch ein siebentes Element hinzu, das zwischen Angulare, Dentale, Operculare und Coronoideum eingekeilt ist. Baur c. l. hat es Praespleniale benannt, weil er den hinter demselben gelegenen Knochen als Spleniale bezeichnet. Nach meiner Ansicht liegt gar kein Grund vor, bei den Schildkröten die Cuvier'schen Namen Operculare und Angulare in Angulare und Spleniale abzuändern. Baur c. l. leitet diese Namen vom Eidechsen-Unterkiefer ab, wo das Articulare aus zwei genetisch verschiedenen Elementen besteht, dem chondrogenen Articulare und der dermogenen, medialen Knochenschiene, der Baur den Namen Angulare gibt, während das Angulare in Spleniale abgeändert wird. Bei den Eidechsen treten jedoch die beiden Elemente des Articulare niemals als selbständige Knochen auf, weshalb mir die zweite Bezeichnung »Angulare« überflüssig erscheint. Nehmen wir aber an, es bestände das Articulare bei den Eidechsen in früheren Stadien wirklich aus zwei separaten Knochen, so kann die Knochenschiene nach ihrer morphologischen Anordnung ganz gut als Operculare bezeichnet werden, wie es bei den homologen Knochen des Schildkröten-Unterkiefers der Fall ist, und das Operculare wäre als Praeoperculare aufzufassen. Somit hätten wir am Unterkiefer einer pleurodiren Schildkröte folgende Knochen: 1. Dentale, 2. Supraangulare, 3. Angulare, 4. Articulare. 5. Operculare. 6. Praeoperculare und 7. Coronoideum.

Das Dentale bildet, wenn es mit dem Dentale der anderen Unterkieferhälfte an der Symphyse zu einem Knochen verwachsen ist, einen kräftigen Bogen, der sich im mittleren Theile immer bedeutend verbreitert und daher eine grosse Kaufläche darstellt.

Der Kinnwinkel ist bei vielen Schildkröten, wie bei den *Chelydridae*, *Staurotypus*, *Podocnemis* etc. in einen Haken verwandelt, der den *Trionychidae* fehlt. An der Innenseite der beiden Bogenschenkel verläuft der Sulcus cartilaginis meckelii als breite Rinne, die sich von beiden Seiten in der Kinngegend zu einer tiefen Grube vereinigt. Derselbe ist bei *Chelys* abwesend. An der oberen Grenze des Sulcus cartilaginis meckelii liegt das hintere Foramen des Canalis alveolaris inferior. Das Dentale reicht bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Chrysemys*, *Emys*, *Cistudo*, *Emyda* und *Cyclanorbis* fast bis zum hinteren Ende der Mandibula zurück und bedeckt einen grossen Theil des Supraangulare.

Das Supraangulare, ectocomplementare Brühl, schliesst sich dem Dentale hinten an, grenzt oben an das Coronoideum, unten an das Angulare und medial an das Operculare. Es bildet die laterale Wand der Fossa meckelii, deren Eingang nach oben sieht, und bloss bei den *Chelydidae*, ähnlich wie bei den Eidechsen, nach innen verlegt ist, weil das Operculare nicht dieselbe Höhe erreicht, wie das Supraangulare.

Mohring (42) hat zuerst aufmerksam gemacht, dass bei *Trionyx* die Fovea articularis des Unterkiefers nicht bloss vom Articulare gebildet wird, sondern gemeinschaftlich mit dem Supraangulare. Die gleichen Verhältnisse finden wir bei den *Chelonidae*. An der lateralen Fläche des Supraangulare liegt das Foramen für den Ramus recurrens cutaneus inaxillae inferioris, einem Zweig des dritten Trigeminiastes, der durch einen schrägen Canal in die Fossa meckelii gelangt. Bei *Staurotypus*, *Cinosternum*, *Liemys*, *Clemmys*, *Emys* und *Cistudo* wird das Supraangulare von einem senkrechten Canal durchbohrt, von dem der oben beschriebene in die Fossa meckelii abzweigt.

Das Angulare, marginale Brühl, spleniale Baur, ist gewöhnlich ein langer, schmaler Knochen, der am unteren Rande des Mandibula-Astes liegt, sich nach innen dreht und bei *Cinosternum*, *Clemmys*, *Emys*, *Cistudo*, den *Chelonidae*, bei *Pelomedusa* und den *Trionychidae* unten den Sulcus cartilaginis meckelii begrenzt. Bei *Chrysemys*, *Liemys*, *Nicoria*, *Cyclemys*, *Geocmyda*, *Testudo* und den *Chelonidae* wird es von demselben durch das Operculare getrennt. Es erreicht bei den *Chelonidae*

und *Trionychidae* eine besondere Länge, während es bei *Staurotypus* und *Podocnemis* mehr in die Breite geht.

Ungefähr in der Mitte des oberen Randes bildet das Angulare mit dem Operculare bei den *Cryptodira*, mit Ausnahme der *Chelonidae*, und bei den *Pleurodira* ein Nervenloch, das bei den *Chelonidae* und *Trionychidae* fehlt.

Das Angulare verbindet sich vorne mit dem Dentale, oben mit dem Supraangulare und Operculare, hinten mit dem Articulare und, wenn das Praeoperculare anwesend ist, auch mit diesem.

Das Articulare liegt zwischen Supraangulare und Operculare eingekeilt und bildet bei den meisten Schildkröten allein die Fovea articulares, bei den *Chelonidae* und *Trionychidae* jedoch zusammen mit dem Supraangulare. Es stellt einen polygonalen, unten convexen und oben concaven Knochen dar, der bei den *Cryptodira*, den *Pelomedusidae* und *Chelydidae* hinten die Fossa meckelii umschliesst, während es bei den *Trionychidae* durch die Berührung des Supraangulare mit dem Operculare davon zurückgedrängt wird. Der Processus retroarticularis ist gewöhnlich sehr kurz, etwas länger bei den *Trionychidae*, beträchtlich lang bei *Pelochelys* und *Chitra*. Bei den *Trionychidae* wird er vom Articulare und Supraangulare zusammen gebildet.

Das Articulare verbindet sich lateral mit dem Supraangulare, medial mit dem Operculare und unten mit dem Angulare.

Das Operculare, endocomplementare Brühl, angulare Baur, ist eine meist breite, dreieckige Knochenplatte, welche die mediale Wand der Fossa meckelii bildet und oben den Sulcus cartilagineus meckelii begrenzt. Bei den *Chelydidae*, wo die Mandibula im Allgemeinen einen sehr schlanken Bau besitzt, präsentiert sich auch das Operculare als schmaler Knochen.

Es verbindet sich vorne mit dem Coronoideum bei *Staurotypus*, den *Chelonidae*, *Pleurodira* und *Trionychidae*, bei den übrigen Schildkröten mit dem Coronoideum und dem Dentale, hinten mit dem Articulare, unten mit dem Angulare. Bei den *Chelydidae* kommt es vorne auch mit dem Praeoperculare in Berührung.

Das Praeoperculare, praespleniale Baur, wurde zuerst von Peters (47) bei *Hydromedusa* dargestellt und os vaginale genannt. Peters c. l. hat aber dafür das Angulare übersehen, weshalb er in jeder Mandibula-Hälfte bloss sechs Knochen statt sieben angeführt hat. Auch Brühl (22) hat in der Abbildung der Mandibula von *Chelys* einen Knochen mit »7« bezeichnet, im erklärenden Texte aber davon keine Erwähnung gemacht. Die Lage des Praeoperculare wurde schon früher beschrieben. Baur (10) macht die weitere Mittheilung, dass dieser Knochen auch unter den *Cryptodira* und zwar bei *Chrysemys ornata* und *grayi* vorkommt. Bei der ersteren Art habe ich ihn gefunden, bei der zweiten von mir untersuchten *Chrysemys*-Art, nämlich *picta* fehlt er. Bei *Chrysemys ornata* erreicht das Praeoperculare nicht annähernd die Grösse wie bei den *Chelydidae*. Es stellt einen kleinen Knochensplitter dar, der sich dem vorderen Ende des Angulare anschliesst, zwischen Operculare und Dentale liegt, ohne das Coronoideum zu berühren.

Das Coronoideum lässt fast bei allen Schildkröten die dreieckige Form erkennen. Es ist bei *Staurotypus*, *Cinosternum* und *Geoemyda* sehr klein und kommt äusserlich, sowie auch bei *Testudo* und den *Chelydidae* wenig oder gar nicht zum Vorschein. Bei *Staurotypus* und *Cinosternum* erreicht es nicht einmal die Höhe des Dentale, so dass der Fortsatz für den Musculus temporalis fehlt, während derselbe bei den *Trionyichidae* speciell bei *Pelochelys* und *Chitra* bedeutend emporragt.

Das Coronoideum hilft bei *Podocnemis* und *Cyclanorbis* die Kaufläche der Mandibula bilden, was in geringerem Masse bei allen *Trionyichidae* der Fall ist. Es begrenzt vorne die Fossa meckelii und bei den meisten Schildkröten auch den Sulcus cartilaginis meckelii. Es verbindet sich vorne mit dem Dentale, unten lateral mit dem Supraangulare, unten medial mit dem Operculare und bei den *Chelydidae* auch mit dem Praeoperculare.

Die Ergebnisse der vorliegenden Abhandlung lassen sich kurz in folgender Weise zusammenfassen:

Das knöcherne Gehör wird hinten vom Paroccipitale, vorne vom Otosphenoideum, oben vom Supraoccipitale gebildet, jedoch



zur Begrenzung der Cochlea trägt meistens auch das Basisoccipitale und Basisphenoideum bei.

Der Bau des knöchernen Labyrinthes erfährt durch die verschiedenartig entwickelten Canäle für die halbkreisförmigen Gehörbogen bei den einzelnen Genera wesentliche Modificationen. Den einfachsten Typus des knöchernen Labyrinthes finden wir bei *Testudo*, wo dasselbe nur aus einem Hohlraume besteht, dessen Innenwände rinnenförmige und halbkugelige Vertiefungen zur Aufnahme der häutigen Gehörbogen und Ampullen besitzen. Bloss im Otosphenoideum schliesst sich die Rinne für den sagittalen Gehörbogen zu einem kurzen Canal, während die Rinnen für die beiden anderen Gehörbogen offen bleiben.

Viel fortgeschrittener ist die Differenzirung des Labyrinthes bei *Emys*, weil ausser dem Canal für den sagittalen Gehörbogen im Otosphenoideum auch schon ein solcher für den frontalen und horizontalen Gehörbogen im Paroccipitale anwesend ist. Ähnliche Verhältnisse bestehen bei *Nicoria*, nur ist hier auch der Canal für den sagittalen Gehörbogen im Supraoccipitale entwickelt.

Bei *Macroclermys* sind sowohl im Otosphenoideum als auch im Paroccipitale alle drei Gehörbogen von Canälen eingeschlossen, nur im Supraoccipitale hat die Differenzirung noch nicht stattgefunden.

Endlich bei *Trionyx*, besonders aber bei den *Chelydidae* gelangt das Labyrinth zur vollkommensten Ausbildung, denn es sind nicht nur die Canäle für die Gehörbogen in den drei genannten Knochen entwickelt, sondern auch die Hohlräume für die Ampullen und die Commissur werden vom übrigen Vestibularraum abgegrenzt. Dadurch erhält das knöcherne Labyrinth der *Chelydidae* eine sehr grosse Ähnlichkeit mit dem der Eidechsen.

Die Schildkröten besitzen keinen eigenen Aquaeductus cochleae. Der Canal im Paroccipitale, der von Hasse dafür gehalten wurde, dient zum Durchlass des Nervus glossopharyngeus aus der Schädelhöhle.

Das Foramen jugulare posterius, welches an der hinteren Schädelwand eine hervorragende Rolle spielt, wird in der Art der

Umschliessung bei den einzelnen Familien nicht nach bestimmten Gesetzen gebildet. Es kommt auf sechsfache Weise zustande.

Die Carotis interna dringt in den Canalis cavernosus ein und theilt sich in zwei Zweige. Der eine Zweig gelangt durch das Foramen carotico-temporale in die Fossa temporalis, der andere, Ramus ophthalmicus, durch das Foramen jugulare internum in die Schädelhöhle und durch das Foramen sphenoidale nach aussen, um zur Augenhöhle zu ziehen.

Für den letzteren Zweig ist bei *Cyclemys* und *Testudo* ein eigener Canal anwesend, der vorne zwischen Otosphenoideum und Pterygoideum nach aussen mündet, ohne das Foramen jugulare internum zu tangiren.

Bei *Staurotypus*, *Cinosternum* und den *Trionychidae* fehlt der Canal für den Ramus ophthalmicus der Carotis externa, dafür zweigt der Canalis caroticus internus nach vorne ab und mündet mit einem separaten Loch medial vom Foramen jugulare internum. Durch diesen Canal geht als Ersatz für den fehlenden Ramus ophthalmicus der Carotis externa ein Zweig der Carotis interna zur Augenhöhle.

Ganz ähnliche Gefässverhältnisse finden wir bei den *Chelydidae*, nur hat hier die Carotis interna einen separaten Canal, der an der Schädelbasis zwischen Basisphenoideum, Quadratum und Pterygoideum beginnt. Er führt bei *Chelodina* und *Hydraspis* in die Schädelhöhle, bei *Chelys* in die Fossa temporalis und in beiden Fällen dann zur Augenhöhle.

Der Nervus vidianus kommt von aussen in den Canal der Carotis interna und dringt durch ein eigenes Loch in die Schädelhöhle ein. Von hier gelangt er entweder mit Gefässen durch die knorpelig-häutige Schädelwand zur Augenhöhle, oder es ist ihm ein besonderer Weg vorgebildet. Dieser besteht entweder in einer Rinne an der Oberfläche des Pterygoideums oder in einem Canal, der den Knochen sagittal durchzieht. Der Nervus vidianus verlässt dann die Schädelhöhle durch ein Loch, Foramen nervi vidiani, zwischen Pterygoideum und Parietale, oder dasselbe liegt im ersteren Knochen allein. Der Canalis nervi vidiani setzt sich vom Pterygoideum in das Palatinum fort, wo er entweder in das Foramen palatinum posterius einmündet, oder mit einem separaten Loch daneben.

Ein unpaariges Frontale kommt unter den Schildkröten, so viel bis jetzt bekannt ist, nur bei *Chelodina longicollis* vor.

Das Postfrontale differirt von allen Schädelknochen am meisten in der Grössenentwicklung. Es entfaltet sich vom unbedeutenden Knochensplitter bei *Trionyx* zur mächtigen Knochenplatte bei *Platysternum*. Als ersterer dient es kaum zur Begrenzung der Augenhöhle, als letztere bildet das Postfrontale den grössten Theil des Schläfendaches, das den Schädel mehr als zur Hälfte panzerartig umgibt.

Auch das Paraquadratum weist bedeutende Grössenunterschiede auf. Es ist bei *Clemmys caspica* so klein, dass es äusserlich kaum sichtbar wird, während das Paraquadratum bei *Podocnemis madagascariensis* eine ungewöhnliche Grösse erreicht und hauptsächlich zur Bildung des Schläfendaches beiträgt.

Das Epipterygoideum (Columella) besitzen nachweisbar alle Schildkröten ausser den *Pleurodira*. Es besteht bei jungen Individuen als ein selbständiger Knochen, der erst spät mit dem Pterygoideum verschmilzt. Bei mehreren Schildkröten bildet das Epipterygoideum einen integrirenden Theil der seitlichen Schädelwand.

Das von Baur nach einem Schädel von unbekannter Provenienz aufgestellte Genus »*Adelochelys*«, welches zur amerikanischen Superfamilie *Chelydroidea* gehören soll, dürfte mit der von Boulenger jüngst beschriebenen Schildkröte *Liemys inornata* aus Borneo identisch sein.

#### Literaturverzeichniss.

1. Anderson J., Comprising and Account of the zoological results of the two Expeditions to Western Yunnan 1868 and 1875. London 1878.
2. Baur G., Osteologische Notizen über Reptilien; Fortsetzung I; in: Zoolog. Anz. IX. Jahrg. 1886.
3. — Osteologische Notizen über Reptilien; Fortsetzung IV und V; ebendasselbst, XI. Jahrg. 1888.
4. — Osteologische Notizen über Reptilien; Fortsetzung IV; ebendasselbst, XII. Jahrg. 1889.

5. Baur G., On the Morphology of the Vertebrate-Skull; in: Journal of Morphology, Vol. III. Boston 1889.
6. — The Genera of the Podocnemidae; in: The American Naturalist, Vol. XXIV. 1890.
7. — Further Notes on American Box-Tortoises; ebendasselbst, Vol. XXVII. 1893.
8. — Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbelthiere; in: Anatom. Anz., X. Bd. 1894.
9. — Über die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien; ebendasselbst, XI. Bd. 1895.
10. — Nachtrag zu meiner Mittheilung über die Morphologie des Unterkiefers der Reptilien; ebendasselbst, XI. Bd. 1895.
11. — Bemerkungen über die Phylogenie der Schildkröten; ebendasselbst, XII. Bd. 1896.
12. — Der Schädel einer neuen grossen Schildkröte (*Ade-lochelys*) aus dem zoologischen Museum in München; ebendasselbst, XII. Bd. 1896.
13. Bemmelen M. J. T. van, Bemerkungen zur Phylogenie der Schildkröten; in: Comptes-rendu des Séances du troisième Congrès International de Zoologie. Leyde 1896.
14. — Bemerkungen über den Schädelbau von *Dermochelys coriacia*; in: Festschrift zum 70. Geburtstage von Carl Gegenbaur am 21. August 1896, 2. Bd. Leipzig.
15. Bienz A., *Dermatemys mavii* Gray, eine osteologische Studie mit Beiträgen vom Baue der Schildkröten; in: Revue Suisse de Zoologie, III. Bd. 1895.
16. Blanchard E., L'Organisation du Règne Animal. Reptiles, 1852.
17. Bojanus L. H., Anatomie Testudinis europaeae. Vilnae 1819—1821.
18. — Parergon ad Anatomicum Testudinis; cranii vertebratorum animalium. Vilnae 1821.
19. Boulenger G. A., Notes on the Osteology of the Genus *Platysternum*; in: The Annals and Magazine of Nat. Hist., Vol. XIX, V. Series, 1887.
20. — Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Crocodiles in the British Museum. London 1889.

21. Boulenger G. A., Three skulls of the Green Turtle (*Chelone mydas*); in: Proc. of the Zool. Soc. of London, 1890.
22. Brühl C. B., Zootomie aller Thierclassen, Lieferung I—XL. Wien 1874—1888.
23. Comparetti A., Observationes anatomicae de aure interna comparata. Patavii 1789.
24. Cope E. D., On the Homologies of some of the Cranial Bones of the Reptilia, and on the Systematic Arrangement in the Class; in: Americ. Assoc. Adv. Sc., Vol. XIX. 1871.
25. — On the Homologies of the Posterior Cranial Arches in the Reptilia; in: Trans. of the Americ. Philos. Soc., Vol. XVII. 1892.
26. Cuvier G., Recherches sur les ossemens fossiles; Tom. V, Part II. 1824.
27. Erdl M. P., Tafeln zur vergleichenden Anatomie des Schädels. München 1841.
28. Fritsch A., Zur Anatomie der Elephanten-Schildkröte (*Testudo elephantina*); in: Abhandl. der k. böhm. Ges. der Wiss., VI. Folge, 4. Bd. 1870.
29. Gaupp E., Beiträge zur Morphologie des Schädels. III. Zur vergl. Anatomie der Schläfengegend am knöchernen Wirbelthierschädel; in: Morph. Arbeiten von Dr. G. Schwalbe, IV. Bd. Jena 1894.
30. Gegenbaur C., Grundzüge der vergl. Anatomie. Leipzig 1859.
31. Gervais M. P., Ostéologie du Sphargis Luth. (*Sphargis coriacea*); in: Nouvelles Arch. du Muséum d'Hist. Nat. de Paris, Tom. 8. 1872.
32. Gray J. E., Catalogue of Shield Reptiles in the Collection of the British Museum, Part I, Testudinata. London 1855.
33. — Revision of the Species of Trionychidae found in Asia and Africa, with the Descriptions of some New Species; in: Proc. of the Zool. Soc. of London. 1864.
34. Günther A., Description of the living and extinct Races of gigantic Land-Tortoises; in: Phil. Trans. of the Royal Soc. of London, Part I. 1875.
35. Hallmann E., Die vergl. Osteologie des Schläfenbeines. Hannover 1837.

36. Hasse C., Das Gehörorgan der Schildkröten; in: Hasse's anatom. Studien. Leipzig 1873.
37. Hoffmann C. K., Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches; VI. Bd., III. Abth. *Chelonii*. 1885.
38. Huxley Th., Lectures on the Elements of comparative Anatomy. On the Classification of Animals and on the Vertebrate Skull. London 1864.
39. — A Manual of the Anatomy of vertebrated Animals. London 1871.
40. Klein v., Vergl. Beschreibung des Schädels der Wirbelthiere; in: Jahreshefte des Ver. für vaterl. Nat. in Württemberg, 24. Jahrg. Stuttgart 1868.
41. Köstlin O., Der Bau des knöchernen Kopfes in den vier Classen der Wirbelthiere. Stuttgart 1844.
42. Mohring C. A., Dissertatio inauguralis zootomica sistens descriptionem Trionychos aegyptiaci osteologiam. Berolini 1824.
43. Monks P. Sarah, The Columella and Stapes in some North American Turtles; in: Proc. of the Amer. Phil. Soc., Vol. XVII. Philadelphia 1878.
44. Owen R., On the Anatomy of Vertebrates; Vol. I, Fishes and Reptiles. London 1866.
45. Parker W. K., Report on the Development of the Green Turtle (*Chelone viridis* Schneid.); in: Zool. Chall. Exp. Part V. 1880.
46. — und Bettany G. T., Die Morphologie des Schädels. Deutsche Übersetzung von B. Vetter. 1879.
47. Peters W., Zur Osteologie der *Hydromedusa Maximiliani*; in: Müller's Arch. für Anat. und Phys. Jahrg. 1839.
48. —, Naturwiss. Reise nach Mossambique: III. Amphibien. Berlin 1882.
49. Pohl E., Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium. Vindobonae 1818.
50. Rathke H., Über die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig 1848.
51. Retzius G., Das Gehörorgan der Wirbelthiere; II. Das Gehörorgan der Reptilien, der Vögel und Säugethiere. Stockholm 1884.

52. Rüttimeyer L., Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation; in: Neue Denkschr. der allgem. Schweiz. Ges. für die ges. Naturwiss. Bd. XXV. 1873.
  53. —, Über den Bau von Schale und Schädel bei den lebenden und fossilen Schildkröten; in: Verh. der naturf. Ges. in Basel, VI, 1. 1873.
  54. Scarpa A., Anatomische Untersuchungen des Gehöres und Geruches; aus dem Lateinischen. Nürnberg 1800.
  55. Siebenrock F., Zur Osteologie des *Hatteria*-Kopfes; in diesen Sitzber., Bd. CII, Abth. I. 1893.
  56. Stannius H., Handbuch der Zootomie. 2. Buch; Zootomie der Amphibien, 2. Aufl. Berlin 1856.
  57. Streker C., Über die Condylen des Hinterhauptes; in: Archiv für Anat. u. Entw., Jahrg. 1887. Leipzig.
  58. Taylor W. E., The Box-Tortoises of North-America; in: Proc. of the Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. XVII. Washington 1895.
  59. Vogt C., Beiträge zur Neurologie der Reptilien; in: Neue Denkschr. der allgem. Schweiz. Ges. für die ges. Naturwiss. Bd. IV. 1840.
  60. Wagler J., Natürliches System der Amphibien. 1830.
  61. Windischmann C. J., De penitiori auris in amphibiis structura; Lipsiae 1831.
-

## Erklärung der Abbildungen.

## Tafel I.

- Fig. 1. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Chitra indica* Gray.
- Fig. 2. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Chelys fimbriata* Schn.
- Fig. 3. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Chelydra serpentina* L.
- Fig. 4. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Testudo tentoria* Bell.

## Taf. II.

- Fig. 5. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Cyclanorbis senegalensis* D. B.
- Fig. 6. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Cyclemys dhor* Gray.
- Fig. 7. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels von *Podocnemis madagascariensis* Grand.
- Fig. 8. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels, hinterer Theil, von *Cinosternum odoratum* Daud.
- Fig. 9. Innensicht der rechten Hälfte des sagittal durchschnittenen Schädels, hinterer Theil, von *Geoemyda spinosa* Gray.

## Taf. III.

- Fig. 10. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Chelodina longicollis* Shaw.
- Fig. 11. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Trionyx sinensis* Wieg.
- Fig. 12. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Macroclermys temminckii* Holbr.
- Eig. 13. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Nicoria punctularia* Daud.
- Fig. 14. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Emys orbicularis* L.
- Fig. 15. Innensicht der das Gehör umschliessenden Knochen der linken Seite von *Testudo oculifera* Kuhl.
- Fig. 16. Das Quadratum von innen, das Otosphenoideum von aussen der linken Seite von *Chrysemys ornata* Gray.



Fig. 17. Das Quadratum von innen, das Otophenoideum von aussen der rechten Seite von *Testudo graeca* L.

In Fig. 10 — 15: *a* Supraoccipitale, *b* Paroccipitale, *c* Otophenoideum.

In Fig. 16 und 17: *d* Quadratum, *e* Otophenoideum.

#### Taf. IV.

- Fig. 18. Hintersicht der rechten Schläfenhälfte von *Staurotypus salvinii* Gray.  
 Fig. 19. » . » » » » *Nicoria punctularia* Daud.  
 Fig. 20. » » » » » *Cyclanorbis senegalensis* D.B.  
 Fig. 21. » » » » » *Podocnemis madagascariensis*  
 Grand.  
 Fig. 22. » » » » » *Chitra indica* Gray.  
 Fig. 23. » » » » » *Trionyx subplanus* Geoffr.  
 Fig. 24. » » » » » *Chelys fimbriata* Schn.  
 Fig. 25. » » » » » *Hydraspis radiolata* Mik.

Die Schädel sind so gestellt, dass alle Löcher zwischen Foramen occipitale und Cavum tympani zur Ansicht kommen.

#### Taf. V.

- Fig. 26. Kopf von *Podocnemis madagascariensis* Grand. im Profil.  
 Fig. 27. Kopf von *Trionyx subplanus* Geoffr. im Profil.  
 Fig. 28. Obensicht des Basisphenoideums von *Chelodina longicollis* Shaw.  
 Fig. 29. » » » » *Cinosternum odoratum* Daud.  
 Fig. 30. » » » » *Chelone mydas* L.  
 Fig. 31. » » » » *Macrolemmys temminckii*  
 Holbr.

#### Tafel VI.

- Fig. 32. Obensicht des linken Pterygoideums von *Chelodina longicollis* Shaw.  
 Fig. 33. » » » » *Chelydra serpentina* L.  
 Fig. 34. » » » » *Clemmys caspica* Gm.  
 Fig. 35. » » » » *Staurotypus salvinii* Gray.  
 Fig. 36. » » » » *Cyclomysamboinensis* Daud.  
 Fig. 37. » » » » *Chelone mydas* L.  
 Fig. 38. » » » » *Chrysemys ornata* Gray.  
 Fig. 39. » » » » *Macrolemmys temminckii*  
 Holbr.

Sämmtliche Figuren sind Originalzeichnungen.

## Erklärung der Buchstaben.

---

- a. f. Ampulla canalis semicircularis frontalis.  
 a. s.   »       »       »       sagittalis.  
 a. v. Aquaeductus vestibuli.  
 b. c. Basis columellae.  
 b. o. Basioccipitale.  
 b. s. Basisphenoideum.  
 ch. Choanae.  
 c. m. Condylus mandibularis.  
 cms. Commissur.  
 c. oc. Condylus occipitalis.  
 c. p. Crista pterygoidea.  
 c. s. Crista supraoccipitalis.  
 c. t. Cavum tympani.  
 d. e. Dorsum ephippii.  
 e. Epipterygoideum.  
 f. Frontale.  
 f. a. s. Foramen alveolare superius.  
 f. c. Foramen caroticum anterius, für den ramus externus.  
 f. c. i. Foramen caroticum internum.  
 f. c. i.' Foramen caroticum internum, Zweig zur Augenhöhle hinziehend.  
 f. cl. Foramen columellae.  
 f. co.   »       cochleae.  
 f. ct.   »       carotico-temporale.  
 f. hy. Fossa hypophyseos.  
 f. i. Foramen incisivum.  
 f. j. a. Foramen jugulare anterius.  
 f. j. i.   »       »       internum.  
 f. j. i. + f. c. Foramen jugulare internum + Foramen caroticum anterius, für den  
                   ramus externus.  
 f. j. p. Foramen jugulare posterius.  
 f. l. Foramen lacerum.  
 fo. c. Fovea cochlearis.  
 fo. f. Foramen canalis semicircularis frontalis.  
 fo. h.   »       »       »       horizontalis.  
 fo. s.   »       »       »       sagittalis.  
 f. p. n. Foramen palatino-nasale.  
 f. p. p. Foramen palatinum posterius.  
 f. s. Foramen sphenoidale.

- f. s. p. Fossa suprapterygoidea.  
 f. ty. Foramen tympanicum.  
 f. v. » vestibuli.  
 f. vi. » nervi vidiani.  
 f. vi.' » » » , ramus facialis.

- i. cl. Incisura columellae.  
 i. s. » foraminis sphenoidalis.  
 i. v. » vestibuli.

j. Jugale.

m. Maxillare.

m. a. Meatus auditorius internus.

o. Orbita.

o. s. Otosphenoideum.

p. Parietale.

pa. Palatinum.

pa. o. Paroccipitale.

p. e. Processus epipterygoideus.

p. c. » clinoides.

p. e. p. Processus ectopterygoideus.

p. f. Postfrontale.

p. m. Praemaxillare.

p. o. Pleurooccipitale.

p. p. Processus paroticus.

p. q. Paraquadratum.

pr. f. Praefrontale.

p. s. Processus squamosus.

pt. Pterygoideum.

p. t. i. Processus trabeculae inferioris.

q. Quadratum.

s. Squamosum.

s. c. Sulcus cavernosus.

s. c. e. Sulcus caroticus externus.

s. c. i. » » internus.

s. f. Sulcus nervi facialis.

s. o. Supraoccipitale.

s. v. Sulcus nervi vidiani, ramus facialis.

v. Vestibulum.

vo. Vomer.

x Verdickte Stelle des Pterygoideums in Fig. 32, Taf. VI, das Foramen sphenoidale unten begrenzend.

y Sonde in Fig. 3, Taf. I, aus dem Canalis nervi vidiani in die Schädelhöhle führend.

$\alpha$ - $\beta$  Sonde durch den Canalis nervi glossopharyngei.

1-1 » » » » » abducentis.

2-2 » » » » » caroticus internus.

- 3—3 Sonde durch den Canalis nervi vidiani.  
V<sup>2</sup> Foramen nervi trigemini, ramus secundus.  
VI > > abducentis.  
VII > > facialis.  
VIII }  
VIII  $\alpha$  } Foramen nervi acustici.  
VIII  $\beta$  }  
VIII  $\gamma$  }  
IX Foramen nervi glossopharyngei.  
XII > > hypoglossi.